

# XIXth AETFAT Congress Abstracts

April 26 - 30, 2010



Madagascar

XIXième Congrès AETFAT  
Résumés

26 - 30 avril 2010





25 MEI 2010

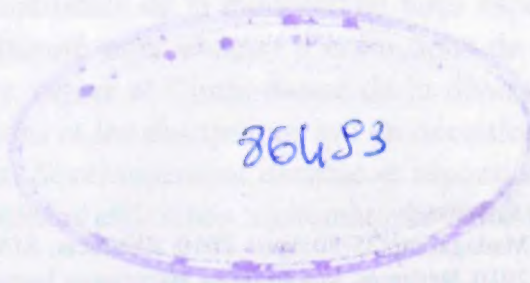
Vololoniaina H. Jeannoda  
Sylvain G. Razafimandimbison  
Petra De Block  
(editors)

**XIX<sup>th</sup> AETFAT Congress**  
**Madagascar, 25-30 April 2010**

Abstracts

**XIX<sup>ème</sup> Congrès AETFAT**  
**Madagascar, 25-30 avril 2010**

Résumés



B 123458



Meise  
National Botanic Garden of Belgium

# **Scripta Botanica Belgica**

Miscellaneous documentation

published by the National Botanic Garden of Belgium

Series editor: E. Robbrecht

## **Volume 46**

Vololoniaina H. Jeannoda, Sylvain G. Razafimandimbison and Petra De Block (eds.)

**XIX<sup>th</sup> AETFAT Congress – Madagascar, 25-30 April, 2010. Abstracts.**

**XIX<sup>ème</sup> Congrès AETFAT – Madagascar, 25-30 avril, 2010. Résumés.**

### **CIP Royal Library Albert I, Brussels**

XIX<sup>th</sup> AETFAT Congress – Madagascar, 25-30 April, 2010. Abstracts. XIX<sup>ème</sup> Congrès AETFAT – Madagascar, 25-30 avril, 2010. Résumés. Vololoniaina Harimanga Jeannoda, Sylvain Georges Razafimandimbison and Petra De Block (eds.) – Meise, National Botanic Garden of Belgium, 2010. – 510 pp.; 22 × 15 cm. – (Scripta Botanica Belgica, Vol. 46)

ISBN 9789072619822

ISSN 0799-2387

D/2010/0325/2

Cover design: A. Fernandez

Cover photographs: P. De Block, S. Desein

Copyright © 2010 National Botanic Garden of Belgium

Printed in Belgium by Peeters, Herent



## SECRETARIES WELCOME – BIENVENUE

The General Secretaries of the 2010 AETFAT Congress, the organizing committee, the scientific committee, the Madagascar Plant Specialists Group, the Department of Plant biology and ecology of the Sciences Faculty, University of Antananarivo, welcome all the participants to the 19th AETFAT Congress. We hope that your stay in Madagascar will be enjoyable and allow you to appreciate the hospitality of the Malagasy people.

2010 being the international year for biodiversity, we also hope that this Congress will be an opportunity for each one of us to highlight to the world the value and importance of the African plant diversity. May the communications and the resulting discussions effectively bring a contribution to sustainable development, in response to the theme of the congress: African plant diversity, systematics and sustainable development.

Les secrétaires généraux du Congrès AETFAT 2010, le Comité d'organisation, le Groupe des Spécialistes des Plantes de Madagascar, le Département de Biologie et Ecologie Végétales de la Faculté des Sciences de l'Université d'Antananarivo souhaitent la bienvenue à tous les participants du 19ème Congrès de l'AETFAT. Nous espérons que votre séjour en terre malgache vous sera agréable et vous permettra d'apprécier la biodiversité de Madagascar et l'hospitalité de ses habitants.

2010 étant l'année internationale de la biodiversité nous espérons également que ce Congrès sera une opportunité pour chacun d'entre nous de mettre en exergue aux yeux du monde entier la valeur et l'importance de la diversité végétale africaine à travers les communications et les discussions qui en découleront. Qu'elles soient effectivement un apport au développement durable et répondent ainsi au thème de ce congrès: Diversité des plantes africaines, systématique et développement durable.

Prof. Vololoniaina H. Jeannoda, Secrétaire Générale  
Dr. Sylvain Georges Razafimandimbison, Secrétaire Général



## SPONSORS

The General Secretariat of the 2010 AETFAT Congress would like to express their gratitude to those who have aided the organization of the Congress and the publication of its documents through financial or technical support. They also made the participation of many African and Malagasy botanists and students to the Congress possible. Our thanks particularly go to:

Le Secrétariat Général du Congrès de l'AETFAT 2010 exprime toute sa gratitude à tous ceux qui ont permis la tenue de cet événement grâce à leur soutien financier ou technique à l'organisation du Congrès et à la publication des documents de ce Congrès. Ils ont également permis la participation de nombreux botanistes et étudiants africains et malgaches. Nos remerciements vont en particulier à:

Le Gouvernement de la République de Madagascar – the Government of the Republic of Madagascar

Ministère des Affaires Etrangères de la République Française à travers l'Initiative Sud Expert Plantes (SEP) – Ministry of Foreign Affairs of France through the Sud Expert Plantes Initiative (SEP)

Jardin botanique national de Belgique – National Botanic Garden of Belgium

Institut de Recherche pour le Développement (IRD), France – Research Institute for Development, France

Agence Universitaire Francophone (AUF), bureau Océan Indien, Antananarivo, Madagascar – Francophonie University Agency, Indian Ocean office, Antananarivo, Madagascar

Direction du Système des Aires Protégées Malgaches, Ministère de l'Environnement et des Forêts, Madagascar – Department of the Malagasy Protected Areas System, Ministry of Environment and Forests, Antananarivo, Madagascar

Madagascar National Parks, Antananarivo, Madagascar

Missouri Botanical Garden, Saint Louis, USA

Aluka, Princeton, New Jersey, USA

Biodiversity Conservation Madagascar

Fondation Moabi, Wageningen, Pays-Bas – Moabi Foundation, Wageningen, The Netherlands

University of Oslo, Norway

Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale (CTA), Wageningen, Pays-Bas – Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation, Wageningen, The Netherlands

Fondation pour les Aires Protégées et la Biodiversité de Madagascar – Trust Fund for Madagascar Protected Areas and Biodiversity



## **SECRETARIES-GENERAL – SECRÉTAIRES GÉNÉRAUX**

Prof. Vololoniaina H. Jeannoda

Dr. Sylvain Georges Razafimandimbison

## **ORGANIZERS – ORGANISATEURS**

The organizing committee is composed of botanists that are members of the Madagascar Plant specialists Group. They are:

Le comité d'organisation du Congrès est composé de botanistes membres du Groupe des spécialistes des Plantes de Madagascar. Il s'agit de:

Prof. Vololoniaina H. Jeannoda

Dr. Sylvain Georges Razafimandimbison

Dr. Armand Randrianasolo

Prof. Aro Vonjy Ramarosandratana

Prof. Bakolimalala Rakouth

Prof. Charlotte Rajeriarison

Mr. Christian Camara

Dr. Elisabeth Rabakonandrianina

Ms. Elisette Rahelivololona

Dr. Etienne Rakotobe

Dr. Fidèle Raharimalala

Dr. Harison Rabarison

Dr. Hélène Ralimanana

Ms. Jeannie Raharimampionona

Ms. Lalao Andriamahefarivo

Dr. Lucien Faliniaina

Prof. Miadana Harisoa Faramalala

Dr. Porter P. Lowry II

Prof. Ralalaharisoa Ramamonjisoa

Prof. Perle Ramavololona

Ms. Sylvie Andriambololonera

Ms. Tiana Randriamboavonjy

Ms. Voahangy Raharimamalala

## **SECRÉTARIAT**

Ms. Tahiry Raveloarison

Ms. Jessica Andriamparany



## SCIENTIFIC COMMITTEE – COMITÉ SCIENTIFIQUE

The scientific committee is composed of botanists, of which the majority will act as conveners for the different symposia of the Congress. They are:

Le comité scientifique est constitué de botanistes dont la grande majorité assurera la facilitation et l'animation des différents symposiums. Il s'agit de:

- Dr. Beeckman, Hans, Musée Royal de l'Afrique Centrale, Belgium  
Dr. Beentje, Henk, Royal Botanic Gardens Kew, England  
Dr. Birkinshaw, Chris, Missouri Botanical Garden, Madagascar  
Prof. Brochmann, Christian, University of Oslo, Norway  
Dr. Bussmann, Rainer, Missouri Botanical Garden, USA  
Dr. Callmander, Martin, Missouri Botanical Garden, USA and Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Suisse  
Dr. Chatrou, Lars, National Herbarium of The Netherlands and Wageningen University, The Netherlands  
Dr. Davis, Aaron, Royal Botanic Gardens Kew, England  
Dr. De Block, Petra, National Botanic Garden of Belgium, Belgium  
Dr. Degreef, Jérôme, National Botanic Garden of Belgium, Belgium  
Prof. Faramalala, Miadana Harisoa, Université d'Antananarivo, Madagascar  
Dr. Gautier, Laurent, Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Suisse  
Dr. Grace, Olwen, Royal Botanic Gardens Kew, England  
Dr. Haevermans, Thomas, Muséum National d'Histoire Naturelle, France  
Dr. Janssen, Thomas, National Botanic Garden of Belgium, Belgium  
Dr. Lowry II, Porter P., Missouri Botanical Garden, USA and France  
Prof. Jeannoda, Vololoniaina, Université d'Antananarivo, Madagascar  
Prof. Labat, Jean-Noël, Muséum national d'Histoire naturelle, France  
Prof. Liede-Schumann, Sigrid, University of Bayreuth, Germany  
Prof. Mossebo, Dominique, Université de Yaoundé I, Cameroun  
Dr. Ngok Banak, Ludovic, Institut de Recherche sur l'Ecologie Tropicale, Gabon  
Prof. Nordal, Inger, University of Oslo, Norway  
Dr. Onana, Jean Michel, Herbar National et Institut de la Recherche Agricole pour le Développement, Cameroun  
Dr. Phiri, Patrick, Copperbelt University, Zambia  
Dr. Rabakonandrianina, Elisabeth, Université d'Antananarivo, Madagascar  
Prof. Rajeriarison, Charlotte, Université d'Antananarivo, Madagascar  
Mr. Rakotoarisoa, Solofo, Royal Botanic Gardens Kew, Madagascar  
Dr. Rakotobe, Etienne, Centre National Appliqué à la Recherche Pharmaceutique, Madagascar  
Dr. Ralimanana, Hélène, Royal Botanic Gardens Kew, Madagascar  
Dr. Ramangason, Guy Suzon, Madagascar National Parks, Madagascar  
Prof. Ramavovololona, Perle, Université d'Antananarivo, Madagascar  
Dr. Randrianasolo, Armand, Missouri Botanical Garden, USA  
Ms. Ravaomanalina, Harisoa, Université d'Antananarivo, Madagascar  
Dr. Razafimandimbison, Sylvain Georges, The Bergius Foundation, Royal Swedish



Academy of Sciences, Sweden

Prof. Razanaka, Samuel, Centre National de la Recherche sur l'Environnement, Madagascar

Dr. Schmidt, Marco, Forschungsinstitut Senckenberg, Germany

Dr. Sonké, Bonaventure, University of Yaounde I, Cameroon

Prof. Sosef, Marc, National Herbarium of The Netherlands and Wageningen University, The Netherlands

Prof. Thulin, Mats, Uppsala University, Sweden

## **SYMPOSIA – SYMPOSIUMS**

### **1.1 Systematics of higher plants (Pteridophyta and Spermatophyta) – Systématique des plantes supérieures (Pteridophyta et Spermatophyta)**

Conveners – Facilitateurs: Dr. Thomas Haevermans; Prof. Inger Nordal; Prof. Christian Brochmann; Dr. Hélène Ralimanana

### **1.2 Systematics of Algae, Fungi and Bryophytes – Systématique des Algues, des Champignons et des Bryophytes**

Conveners – Facilitateurs: Dr. Jérôme Degreef; Prof. Dominique Mossebo

### **2 Phytogeography of African plants – Phytogéographie des plantes africaines**

Conveners – Facilitateurs: Prof. Mats Thulin; Dr. Sylvain Georges Razafimandimbison; Dr. Lars Chatrou

### **3 Ecology of African plants – Ecologie des plantes africaines**

Conveners – Facilitateurs: Dr. Patrick Phiri; Dr. Ludovic Ngok Banak; Prof. Samuel Razanaka

### **4 Reproductive biology of African plants – Biologie de la reproduction des plantes africaines**

Conveners – Facilitateurs: Prof. Sigrid Liede-Schumann; Dr. Elisabeth Rabakonandrianina

### **5 Progress on African floras – Progrès sur les flores africaines**

Conveners – Facilitateurs: Dr. Henk Beentje; Dr. Jean Michel Onana

### **6 African plants and global change – Plantes africaines et changements globaux**

Conveners – Facilitateurs: Dr. Porter P. Lowry II; Prof. Marc Sosef

### **7 African plants databases – Bases de données sur les plantes africaines**

Conveners – Facilitateurs: Prof. Jean-Noël Labat; Dr. Thomas Janssen; Dr. Marco Schmidt

### **8.1 Ethnobotany of African plants – Ethnobotanique des plantes africaines**

Conveners – Facilitateurs: Dr. Rainer Bussmann; Dr. Armand Randrianasolo; Prof. Vololoniaina H. Jeannoda

### **8.2 Sustainable use and conservation of African plants – Utilisation durable des plantes africaines et conservation**

Conveners – Facilitateurs: Dr. Guy Suzon Ramangason; Dr. Chris Birkinshaw



**9 Aloes of the world – Aloes du monde**

Conveners – Facilitateurs: Dr. Olwen Grace; Mr. Solofo Rakotoarisoa

**10 Rubiaceae**

Conveners – Facilitateurs: Dr. Petra De Block; Dr. Aaron Davis; Dr. Bonaventure Sonké

**11 Biogeography of Madagascar – Biogéographie de Madagascar**

Conveners – Facilitateurs: Dr. Etienne Rakotobe; Dr. Laurent Gautier; Dr. Martin Callmander

**12 Anatomy and dendrochronology of African plants – Anatomie et dendrochronologie des plantes africaines**

Conveners – Facilitateurs: Dr. Hans Beeckman; Ms. Harisoa Ravaomanalina

## **INVITED SPEAKERS – CONFÉRENCIERS INVITÉS**

Prof. Charlotte Rajeriarison, Université d'Antananarivo, Madagascar

Prof. Jan Rammeloo, National Botanic Garden of Belgium, Belgium

Prof. Jean-Noël Labat, Muséum National d'Histoire Naturelle, France

Dr. Porter P. Lowry II, Missouri Botanical Garden, USA

## **ACKNOWLEDGEMENTS – REMERCIEMENTS**

The editors of the abstract book would like to thank Prof. Miadana Harisoa Faramalala, Prof. Charlotte Rajeriarison, Prof. Perle Ramavovololona and Dr. Porter P. Lowry II for their generous help with the corrections of the French abstracts. Ms. Tahiry Raveloarison and Ms. Jessica Andriamparany are gratefully acknowledged for ably running the abstract administration. Mr. Antonio Fernandez is thanked for designing the cover of the abstract book and Ms. Natacha Beau and Dr. Steven Dessenin for their help with the lay-out of the book.

Les éditeurs du livre des résumés voudraient exprimer leurs remerciements à Mesdames les Professeurs Miadana Harisoa Faramalala, Charlotte Rajeriarison, Ramavovololona ainsi que le Dr. Porter P. Lowry II pour l'aide précieuse qu'ils ont apportée dans la correction des résumés en français. Notre reconnaissance s'adresse également à Mme Tahiry Raveloarison et Mlle Jessica Andriamparany pour leur efficacité dans la gestion des résumés. Nos remerciements vont également à Mr. Antonio Fernandez pour la conception de la couverture du livre des résumés et à Mme Natacha Beau et le Dr. Steven Dessenin pour l'appui qu'ils ont apporté dans la mise en page du livre.



## **ABSTRACTS – RÉSUMÉS**

## Taxonomy, distribution, and history of the genus *Pentaschistis* (Poaceae) in the East African and Ethiopian Mountains

A. Abdi<sup>1,2</sup>, C. Brochmann<sup>1</sup>, G. Mwachala<sup>3</sup>, L. E. Newton<sup>1</sup>, S. Nemomissa<sup>4</sup>, M. Popp<sup>1</sup>, V. Mirre<sup>1</sup> and H. P. Linder<sup>5</sup>

<sup>1</sup>National Centre for Biosystematics, Natural History Museum, University of Oslo, P.O. Box 1172 Blindern, NO-0318, Oslo, Norway; <sup>2</sup>East African Herbarium, National Museums of Kenya, P.O. Box 40658 00100 Nairobi, Kenya; <sup>3</sup>Botany of Plant and Microbial Sciences, Kenyatta University, P.O. Box 43844 00100 Nairobi, Kenya; <sup>4</sup>Department of Biology, Addis Ababa University, P.O. Box 3434 Addis Ababa, Ethiopia; <sup>5</sup>Institute of Systematic Botany, University of Zurich, Zollikerstrasse 107, CH-8008 Zurich, Switzerland  
E-mail: ahmea@nhm.uio.no; jamaad114@yahoo.com

The African tropic-alpine system, consisting of a large number of geographically isolated 'sky islands', is ideal to investigate the interaction between the geographical and ecological components of differentiation. The mainly southern African grass genus *Pentaschistis* is represented in all afro-alpine mountain systems but due to complex ecological and geographical variation patterns, the number of species recognized is strongly disputed. A classification based on a well-supported evolutionary hypothesis for the genus is necessary. In this ongoing study, we will obtain morphological and molecular data for field-collected populations and herbarium specimens. Fieldwork has been carried out in Mt. Kenya, Aberdares, Elgon, Kilimanjaro, Meru, Ruwenzori, Muhavura, Bale, Simen, Gara Muleta and Chilalo. Morphological variation within and between the populations and their habitat preferences including the altitudinal distribution were assessed. Our preliminary morphological observations suggest that four species should be recognized: the two widely distributed *P. borussica* and *P. pictigluma* and the two narrow endemics *P. dolichochoeta* and *P. chrysurus*, but this will be further tested using molecular data.

**Key words** – afro-alpine region, molecular variation, morphology, taxonomy, *Pentaschistis*, Poaceae



## The morphological variation and distribution of the genus *Pentaschistis* (Poaceae) in the alpine zones of East African and Ethiopian mountains

A. Abdi<sup>1</sup>, C. Brochmann<sup>1</sup>, G. Mwachala<sup>2</sup>, L. E. Newton<sup>3</sup>, S. Nemomissa<sup>4</sup>, M. Popp<sup>1</sup>, V. Mirré and H. P. Linder<sup>5</sup>

<sup>1</sup>National Centre for Biosystematics, Natural History Museum, University of Oslo, P.O. Box 1172 Blindern, N0-0318, Oslo, Norway; <sup>2</sup>East African herbarium, National Museums of Kenya, P.O. Box 40658-00100 Nairobi, Kenya; <sup>3</sup>Botany of Plant and Microbial Sciences, Kenyatta University, P.O. Box 43844-00100 Nairobi, Kenya; <sup>4</sup>Department of Biology, Addis Ababa University, P.O. Box 3434 Addis Ababa, Ethiopia; <sup>5</sup>Institute of Systematic Botany, University of Zurich, Zollikerstrasse 107, CH-8008 Zurich, Switzerland  
E-mail: ahmea@nhm.uio.no; jamaad114@yahoo.com

The African tropic-alpine system, consisting of a large number of geographically separated 'sky-islands', constitutes an excellent system in which to investigate the interaction between the geographical and ecological components of differentiation. The mainly southern African grass genus *Pentaschistis* is represented on all Afro-alpine mountain systems but due to the complex ecological and geographical variation patterns, the number of species recognized is widely disputed. A classification based on a well supported evolutionary hypothesis for the genus is necessary. In order to obtain this, morphological studies of both natural populations and herbarium specimens have been conducted. For field investigations the alpine zones of Mt. Kenya, Aberdares, Elgon, Kilimanjaro, Meru, Rwenzori, Muhavura, Bale, Simen, Gara Muleta and Chilalo were visited. Morphological variation within and between the populations and habitat preferences including the altitudinal distribution were determined. The preliminary results from morphological observation suggest the recognition of two widely distributed species viz.: *P. borussica* and the *P. pictigluma* species complex as well as two narrow endemics: *P. dolichochaeta* and *P. chrysurus*. The two narrow endemic species are morphologically more similar, have the same habitat preference and occur below 3,000 m.

**Key words** – afroalpine zone, morphological variation, *Pentaschistis*, Poaceae, taxonomy

## Capparaceae s.l. endemic to Angola: occurrences, potential distribution and ecology

J. A. Abreu, R. Figueira, M. I. Silva, E. S. Martins and L. Catarino

Herbarium LISC, Jardim Botânico Tropical, Instituto de Investigação Científica Tropical, Trav. Conde da Ribeira, 9, 1300-142 Lisbon, Portugal

E-mail: joanaiabreu@gmail.com

Capparaceae s.l. (including Cleomaceae) belongs to the order Brassicales and includes 41 genera and about 975 species. From both Capparaceae s.s. and Cleomaceae, 39 species occur in Angola and 14 of them are considered endemic to that country. The two families have been revised for the IMBAMBA project (Implementing Biodiversity Data Access and Management of Botanical Collections in Angola). At LISC and LISU herbaria there are 460 records from Capparaceae s.l., and 76 of them are believed to be of endemic taxa: *Boscia gossweileri*, *Boscia pestalozziana*, *Boscia polyantha*, *Boscia urens*, *Cadaba benguellensis*, *Euadema brevipedata* and *Ritchiea agelaeifolia*. In the light of the data analysed, two of these taxa (*Boscia gossweileri* and *Boscia urens*) have their distribution ranges extended into new provinces. Together with *Boscia pestalozziana*, these species occur in new habitats where they haven't previously been reported.

The present communication shows the maps of all endemic Capparaceae s.l. occurrences at LISC and LISU herbaria, revised during the IMBAMBA project. These occurrences are related to bioclimatic factors, geography and land use. Considering the ecological and biophysical framework of the occurrences, we designed potential distribution models for the taxa studied, whenever the number of specimens allowed this type of analysis. We also compared these distribution models with the spatial coverage of collecting events in the country in order to understand which areas need to be more explored in terms of endemic flora.

**Key words** – Angola, Capparaceae, Cleomaceae, distribution modelling, ecology, endemism



## The PROTA programme, progress and challenges

Enoch Achigan-Dako<sup>1</sup> and Roel Lemmens<sup>2</sup>

PROTA Network Office Africa, c/o World Agroforestry Centre (ICRAF), United Nations Avenue, Gigiri, P.O. Box 30677-00100, Nairobi, Kenya; <sup>2</sup>PROTA Network Office Europe, Wageningen University, P.O. Box 341, 6700 AH Wageningen, The Netherlands  
E-mail: edako@cgiar.org

An estimated 8,000 of the approximately 30,000 species of higher plants occurring in tropical Africa are used by man. These plant resources are subject to continuous degradation caused by population pressure, industrialization and inconsiderate use. Detailed information on these plant resources is often lacking or not widely available. It has long been recognized that good information is critical for social and economic development.

PROTA (Plant Resources of Tropical Africa) is an international bilingual programme. Its mission is to synthesize and widely disseminate the existing wealth of dispersed information on the 8,000 useful plants of tropical Africa and make it freely available through web databases, books, cd-rom's and special products to farmers, extension workers, educationists, researchers, policy makers, conservationists, commercial producers and entrepreneurs.

This paper discusses progress and challenges faced by the programme. Challenges include: adequately covering the 47 target countries in tropical Africa; networking with the global network of authors and maintaining editing speed without affecting the quality of the review articles which should be based on all existing information and covering all aspects; maintaining relevant and quality reference information in supporting databases and ensuring that disseminated information is actually used by the target groups.

**Key words** – degradation, information dissemination, plant resources, tropical Africa, web database

## **Distribution and conservation of the Sapindaceae in western Africa**

T. O. Adeyemi, O. T. Ogundipe and J. D. Olowokudejo

Department of Botany and Microbiology, University of Lagos, Akoka, Yaba, Lagos, Nigeria  
E-mail: topssy4u@yahoo.co.uk

The family Sapindaceae is represented by some 100 species in western Africa. The most species-rich regions are Nigeria (47 taxa), Ghana (25 taxa), Ivory Coast (23 taxa), Sierra Leone (19 taxa), Togo (13), Liberia (12 taxa), Guinea (10), Guinea Bissau (8 taxa), Senegal (8 taxa), Gambia (3 taxa), Congo (3 taxa), Mali (2 taxa), Kenya (1 taxon), Gabon (1 taxon) and Niger (1 taxon). Taxa shared are highest between Nigeria and Ghana. In tropical West Africa, the southern highlands of Nigeria have the highest number of species followed by the Western and Eastern River banks in Ghana and Ivory Coast. Endemism is highest in the western regions of Nigeria and Ghana with 9 species endemic to the mountains and coasts. Conservation status assessed by IUCN Red List Categories and Criteria show that some species are either vulnerable or data deficient.

**Key words** – biogeography, conservation, Sapindaceae, western Africa



## Dynamique spatiale et diversité floristique de la Réserve de faune de Togodo au sud du Togo

Kossi Adjonou et Kouami Kokou

Laboratoire de Botanique et Ecologie Végétale, Faculté des Sciences, Université de Lomé, B.P. 1515, Lomé, Togo

E-mail: kossiadjonou@hotmail.com

La Réserve de Faune de Togodo (RFT) présente un grand intérêt écologique pour le Togo car c'est dans cette aire protégée que se retrouvent les plus importants vestiges de forêt dans le paysage dénudé de la plaine côtière densément peuplée du Sud Togo. La comparaison des photographies aériennes de 1949 et 1979 et de l'image satellitaire de 1998, montre que certains îlots forestiers ont perdu plus de 25% de leur superficie. Cette analyse de l'évolution de la végétation témoigne également que la régression des forêts fragmentées au Togo est bien réelle et s'observe sur le terrain ou par analyse des photographies aériennes. Au total, 485 espèces ont été recensées dans la réserve. Mais l'intérêt particulier des fragments de forêt du Togo dans la conservation de la diversité biologique au plan national se traduit par l'existence dans cette aire protégée d'espèces clés dont les indices de rareté sont pour la plupart très élevés. Ainsi, 18 taxons ont été récoltés récemment pour la première fois au Togo à la suite des prospections dans ces fragments de forêt. Parmi ces espèces recensées, certaines sont endémiques à ces îlots forestiers (*Balanites wilsoniana*, *Croton nigrifolius* et *Schrebera arborea*). Ce sont également des espèces en danger critique dont les forêts de Togodo constituent les derniers refuges au Togo. Ces 18 taxons sont nouveaux pour le pays, car elles n'avaient pas été signalées dans la flore du Togo ni dans les mises au point d'Akpagana et d'Akpagana & Guelly. Toutes ces espèces sont d'une rareté qui les rend vulnérables et elles pourraient disparaître du territoire si ces sanctuaires de biodiversité disparaissaient. Par ailleurs, le projet de construction du barrage d'Adjarala constitue une véritable menace pour la conservation de la biodiversité associée aux écosystèmes de cette réserve.

**Mots-clés** – espèces en danger critique, espèces endémiques, régression forestière, réserve de faune de Togodo, sanctuaires de biodiversité, Togo



## **Vegetation patterns and climatic gradients in Benin, West Africa**

Aristide C. Adomou<sup>1</sup>, Akpovi Akoègninou<sup>1</sup>, Brice Sinsin<sup>2</sup> and Laurentius J. G. van der Maesen<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Herbier National du Bénin, Université d'Abomey-Calavi, 01 B.P. 4521, Cotonou, Bénin; <sup>2</sup>Faculté des sciences agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, B.P. 526, Cotonou, Bénin; <sup>3</sup>Wageningen University, Gen. Foulkesweg 37, NL-6703 BL Wageningen, The Netherlands  
E-mail: adomouaristide@yahoo.fr; adomou.a@gmail.com

This paper explores the vegetation patterns in Benin and examines the relation between vegetation types, distribution range types and climate. We separately tested the influence of rainfall amount, dry season length and water availability in terms of several climatic variables on plant community patterns. Extensive floristic survey was carried out in the major plant formations. We obtained climatic data from various meteorological stations. Numerical analyses were used to explore the vegetation patterns. We examined the chorological differentiation of the flora within vegetation types using a phytogeographic index. We used the humidity index of Mangenot to express water availability and regression analyses to examine the relation between vegetation and environment.

We described twenty distinct vegetation types, which were grouped into four geographically separated clusters and patterned along a climatic gradient. We provided a synthetic view of the relationships between chorological categories, vegetation types and ecological factors. Vegetation type appeared to be a good predictor of distribution range types and climate. Rainfall accounted for only 30% of the variation of vegetation in species composition while water availability explained 80% of the variation. These findings emphasised the overriding importance of water availability in terms of combined effect of rainfall, length and severity of the dry season, and air humidity. It is not correct to assume that mean annual rainfall alone is the prime water factor underlying plant species distribution in West Africa. The climatic index of Mangenot provides a better quantitative assessment of climatic conditions at a site than the annual rainfall. We suggest that the hitherto “forgotten” index of Mangenot be considered in climate and vegetation modelling.

**Key words** – Benin, climatic gradient, phytogeography, vegetation, water availability, West Africa



## Quelques Ptéridophytes utilisées comme plantes médicinales au Sud-Est de la Côte d'Ivoire

L. M. D Adou<sup>1,2</sup>, C. Y. Adou Yao<sup>1,2</sup>, J. Ipou Ipou.<sup>1,2</sup> et D. Traoré<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Botanique, UFR Biosciences, Université de Cocody-Abidjan, 22 B.P. 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire; <sup>2</sup>Centre National de Floristique (C.N.F.), Université de Cocody-Abidjan, Côte d'Ivoire

E-mail: mari\_dom7@yahoo.fr

Les Ptéridophytes font l'objet de multiples utilisations: elles sont utilisées comme plantes médicinales, ornementales, alimentaires; elles sont pour certaines comme *Pteridium aquilinum* indicatrices de formations végétales dégradées et pour d'autres comme *Gleichenia linearis* indicatrices de sol à affleurement schisteux. Une étude ethnobotanique menée dans le Sud-Est de la Côte d'Ivoire avait pour objectif de recenser les Ptéridophytes utilisées par les populations de cette localité. Il ressort de ces investigations que, parmi les Ptéridophytes rencontrées dans le Sud-Est, deux ont diverses utilisations: *Pteridium aquilinum* ou fougère aigle et *Nephrolepis biserrata* ou fougère de palmier. La première est susceptible de guérir les rhumatismes et les convulsions des bébés selon nos enquêtes. La seconde, *Nephrolepis biserrata* est quant à elle utilisée dans la médecine traditionnelle pour guérir la fontanelle chez les nouveau-nés et leur faire prendre du poids, guérir les panaris et les plaies, le paludisme, pour extraire les épines restées dans une partie du corps et réduire le volume des gros nombrils. Ces deux Ptéridophytes sont utilisées selon plusieurs recettes médicamenteuses: décoction, bain, onguent, macération, boisson, massage, la décoction étant la recette la plus utilisée.

**Mots-clés** – Côte d'Ivoire, ethnobotanique, plantes médicinales, ptéridophytes, recettes médicamenteuses

## Ecologie et distribution des espèces rares de Côte d'Ivoire: cas de *Nuxia congesta* (Buddlejaceae)

C. Y. Adou Yao<sup>1, 2, 3</sup>, L. M. D. Adou<sup>1, 2</sup>, H. Dibi N'Da<sup>1, 2</sup>, K. E. Kouassi<sup>1</sup>, Y. J. Assi et K. E. N'Guessan<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Botanique, UFR Biosciences, Université de Cocody-Abidjan, Côte d'Ivoire, B.P. 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire; <sup>2</sup>Centre National de Floristique (C.N.F.), Côte d'Ivoire; <sup>3</sup>Centre Suisse de Recherches Scientifiques (C.S.R.S.), Côte d'Ivoire  
E-mail: adouyaocy@gmail.com

Certaines espèces de la flore ivoirienne sont, d'une part, menacées par les pressions des activités humaines qui s'exercent directement sur elles mêmes et sur les écosystèmes qui les abritent. Certaines autres, sont également rares naturellement ou même menacées car vivant dans des biotopes fragiles et en populations très réduites, d'autre part. Dans ce dernier groupe d'habitats les bords de petits fleuves et rivières et les montagnes figurent en place de choix. Ces dernières abritent, très souvent, des espèces à distribution très limitée et rares. *Nuxia congesta* (Buddlejaceae) est l'une de ces espèces. Une étude récente conduite pour analyser son écologie et sa repartition révèle qu'en Côte d'Ivoire, les quelques échantillons de l'espèce dans les Herbiers d'Abidjan (U'J) et de Paris (P) provenaient de deux localités sur des montagnes à des altitudes de plus de 800 m. Elle n'était signalée jusque là que sur les Monts Tonkpi et Boho à l'Ouest du pays dans la région de Man. Une mission de terrain réalisée en 2009 dans ces localités n'a pas permis de retrouver l'espèce. De janvier à juin 2007, une recherche additionnelle de terrain a permis de noter la présence de l'espèce au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire, dans le département de Bouaflé. Ces investigations ont permis de dresser la carte de distribution du taxon. Le cortège d'espèces compagnes dans un rayon de 5 m autour des pieds parents a été dressé. Le statut du taxon été évalué selon les critères de la Liste Rouge de l'UICN. Dans la flore ivoirienne, le taxon peut être qualifiée de rare.

**Mots-clés** – conservation, Côte d'Ivoire, espèce rare, *Nuxia congesta*, UICN



## Dynamique de régénération de quelques espèces ligneuses fourragères menacées dans la forêt sacrée de Nassou et les formations voisines en zone soudanienne dans la commune de Ouassa-Péhunco, Bénin

P. O. Agbani<sup>1,2</sup>, K. Hahn-Hadjali<sup>2</sup> et B. Sinsin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Ecologie Appliquée FSA UAC 01B.P. 526 Cotonou, Bénin; <sup>2</sup>Botanisches Institute, Geobotanik und Pflanzenökologie, Universität Frankfurt, Seismayerstr. 70, D-60054 Frankfurt am Main, Allemagne

E-mail: Pagbani@yahoo.fr

Les données sont constituées d'une matrice brute de 62 relevés d'inventaires forestiers et de 310 relevés de régénération réalisés dans la forêt sacrée de Nassou, les savanes et les jachères avoisinantes.

Seul *Pterocarpus erinaceus* est présente dans les jachères avec une densité moyenne de deux tiges/ha pour une régénération naturelle moyenne de quatre tiges/ha. *Afzelia africana* est totalement absente dans les jachères, *Khaya senegalensis* se rencontre dans la forêt de Nassou et les savanes voisines. Le peuplement de *Pterocarpus erinaceus* présente les meilleurs paramètres de structure quelque soit le type de formation. La densité moyenne du peuplement de *Khaya senegalensis* augmente lorsqu'on passe de la savane à la forêt. Par contre celle de *Afzelia africana* et de *Pterocarpus erinaceus* augmente respectivement quand on passe de la forêt aux savanes. Les individus à dbh supérieur ou égal à 5 cm sont concentrés dans la classe des 15 cm pour *Khaya senegalensis* et *Afzelia africana* dans la forêt de Nassou et dans les savanes avoisinantes.

La surface terrière moyenne est très faible pour toutes les espèces quelque soit le milieu, ce qui se traduit par la faible densité des gros individus.

Les espèces étant dans leur zone écologique, seuls les facteurs anthropiques majeurs permettent d'expliquer cet état.

**Mots-clés** – espèces fourragères, facteurs anthropiques, régénération naturelle

## Caractéristiques phytosociologiques et dynamique de régénération dans les jardins botaniques de Guson et de Nassou dans la Commune de Ouassa-Péhunco, Bénin

P. O. Agbani<sup>1</sup>, S. S. M'Toyi<sup>1</sup>, K. Hahn-Hadjali<sup>2</sup> et B. Sinsin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Ecologie Appliquée FSA/UAC 01B.P. 526 Cotonou, Bénin. Botanisches Institute, Geobotanik und Pflanzenökologie, Universität Frankfurt, Seismayerstr. 70, D-60054 Frankfurt am Main, Allemagne

E-mail: Pagbani@yahoo.fr

Les relevés phytosociologiques et diverses méthodes d'analyse des données ont permis d'identifier: (i) dans les formations savanicoles de Gousson les groupements à *Anogeissus leiocarpa* et *Bekeropsis uniseta*, à *Acacia dudgeoni* et *Vernonia glaberrima*, et à *Anogeissus leiocarpa* et *Anchomanes welwitschii*, (ii) dans la forêt dense de Nassou les groupements à *Anogeissus leiocarpa* et *Pseudanthuria confertifolia*, à *Milletia thonningii* et *Clerodendron capitatum* et à *Zanha golugensis* et *Oncoba spinosa*. Les inventaires forestiers effectués ont révélé que la flore des deux formations est composée de 348 espèces réparties dans 71 familles avec une prépondérance des Poaceae et des Fabaceae. Les types phytogéographiques sont caractérisés par une dominance des espèces de l'élément base soudanien.

Certaines espèces sont sans avenir dans les formations en raison de toute absence de régénération. Le potentiel de régénération assez faible ( $1 \pm 0,6$  à  $23 \pm 1,5$  tiges/ha pour des espèces telles que *Khaya senegalensis*, *Kigelia africana*, *Protea madagascariensis*, *Afraegle paniculata*, *Azela africana*, *Vitex doniana*) est handicapé par la forte pression anthropique liée à la démographie galopante, à l'extension des surfaces remblayées, aux pratiques culturelles, au surpâturage, aux feux de végétation tardifs et aux modes de prélèvement des organes végétaux en médecine traditionnelle.

**Mots-clés** – formations savanicoles, groupements, jardin botanique, pression anthropique, régénération



## Principales espèces végétales utilisées dans la médecine traditionnelle dans la commune de Ouassa-Péhunco, Bénin

P. O. Agbani<sup>1</sup>, S. S. M'Toyi<sup>1</sup>, K. Hahn-Hadjali<sup>2</sup> et B. Sinsin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Ecologie Appliquée FSA UAC 01B.P. 526 Cotonou, Bénin; <sup>2</sup>Botanisches Institute, Geobotanik und Pflanzenökologie, Universität Frankfurt, Seismayerstr. 70, D-60054 Frankfurt am Main, Allemagne

E-mail: Pagbani@yahoo.fr

Des enquêtes ethnobotaniques effectuées auprès de 70 personnes (thérapeutes et accoucheuses traditionnelles, ménages etc.) ont conduit à l'identification de 60 espèces de plantes médicinales qui sont les plus importantes parmi 213 espèces végétales recensées et utilisées dans la médecine traditionnelle à Ouassa-Péhunco. Ces dernières sont réparties dans 76 familles avec une prédominance des Fabaceae et des Rubiaceae. Les espèces recensées entrent dans la composition de 601 recettes utilisant les différentes parties de la plante (racines, feuilles, tiges feuillées, écorces, fleurs, fruits, graines, sève, etc. ajoutées à d'autres ingrédients végétaux ou non). Ces recettes sont préparées en différentes formes galéniques utilisées pour le traitement de différentes sortes de maladies.

L'étude des principales plantes médicinales montre que l'utilisation des plantes dans le traitement des maladies dans la commune de Ouassa-Péhunco au Bénin est une réalité palpable.

**Mots-clés** – enquête ethnobotanique, médecine traditionnelle, plantes médicinales

## Stratégie de conservation de quelques plantes menacées utilisées en médecine traditionnelle dans la commune de Ouassa-Pehunco, Bénin

P. O. Agbani<sup>1,2</sup>, S. S. M'Toyi<sup>1</sup>, K. Hahn-Hadjali<sup>3</sup> et B. Sinsin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Ecologie Appliquée FSA UAC 01BP 526 Cotonou, Bénin, <sup>2</sup>Botanisches Institute, Geobotanik und Pflanzenökologie, Universität Frankfurt, Seismayerstr. 70, D-60054 Frankfurt am Main, Allemagne

E-mail: Pagbani@yahoo.fr

Les résultats des enquêtes ethnobotaniques montrent que la médecine traditionnelle à Ouassa-Péhunco repose à 95% sur l'usage des plantes. 93% des 601 recettes recensées sont exclusivement à base de plantes. Soixante espèces ligneuses sur 213 reconnues comme principales en médecine traditionnelle seraient menacées de disparition. Les espèces telles que *Khaya senegalensis*, *Kigelia africana*, *Protea madiensis*, *Afraegle paniculata*, *Azelia africana*, *Vitex doniana* présentent chacune un taux de régénération assez faible,  $1 \pm 0,6$  à  $23 \pm 1,5$  tiges/ha pour une densité de 6 2 à 19 3 tiges/ha des individus à dbh  $\geq 10$  cm. La contribution des jeunes plantules au peuplement d'avenir est donc bien faible.

L'intégration des phytothérapeutes de l'association "Faba Yeru" de la Commune de Ouassa-Péhunco dans les Centres et Unités Villageoises de Santé est un atout pour faciliter les échanges entre les praticiens de la médecine traditionnelle, les chercheurs et les acteurs de la médecine moderne.

La création des forêts communautaires, des jardins botaniques et l'introduction des espèces menacées sur ces sites par les guérisseurs traditionnels appuyée par une éducation environnementale sont des mesures pour une gestion durable des plantes médicinales en milieu rural en Afrique tropicale.

**Mots-clés** – conservation, gestion durable, plantes médicinales



## Diversité floristique: quelques espèces nouvelles pour la flore de la Côte d'Ivoire

Laurent Aké-Assi

Centre National de Floristique (CNF), Université de Cocody-Abidjan, Côte d'Ivoire, 22 B.P. 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

E-mail: adouyaocy@gmail.com

La flore naturelle vasculaire de la Côte d'Ivoire était estimée, en 2002, à 3853 taxons de rang spécifique ou infra-spécifique. Suite à diverses investigations, une dizaine de plantes, nouvelles pour le pays ont été trouvées. Ce qui porte, à ce jour, le nombre total des espèces vasculaires de la flore ivoirienne à 3863. Ce sont: *Acalypha crenata* (Euphorbiaceae), *Asplenium currori* (Aspleniaceae), *Combretum constrictum* (Combretaceae), *Ctenitis langinosa* (Aspidiaceae), *Cuphea cartagenensis* (Tythraceae), *Dialium pobeguinii* (Caesalpiniaceae), *Dictyandra involucrata* (Rubiaceae), *Passiflora foetida* var. *gossypifolia* (Passifloraceae), *Rhytachme megastachya* (Poaceae), et *Tapinanthus sessilifolius* (Loranthaceae). *Tapinanthus sessilifolius* est une espèce parasite vivant surtout dans les formations remaniées. *Cuphea carthagenensis* et *Passiflora foetida* var. *gossypifolia* sont des plantes rudérales. Les autres espèces vivent dans les milieux naturels climaciques.

**Mots-clés** – Côte d'Ivoire, diversité, espèces nouvelles, flore

## **Contribution de l'horticulture à la médecine traditionnelle dans la commune de Cocody (Abidjan, Côte d'Ivoire)**

Emma Aké-Assi, Koffi N'Guessan et Tetchi Nicaise Akédrin

22 B.P. 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

E-mail: emmaaak@yahoo.fr

Autrefois, signe d'aisance, les plantes ornementales sont de nos jours associées notre à cadre de vie. De ce fait, on assiste à une prolifération des horticulteurs à Abidjan. Ils s'installent le long des principales artères, à proximité de cours d'eau. En plus d'être appréciés pour leur beauté ou leur parfum, ces végétaux d'ornement sont utilisés à d'autres fins, notamment en médecine traditionnelle. Dans l'objectif de s'informer sur l'utilisation des plantes ornementales dans les soins traditionnels, une enquête a été menée auprès d'horticulteurs de la commune de Cocody, un quartier résidentiel de la ville d'Abidjan. Sur 288 plantes ornementales cultivées, une trentaine ont été citées comme efficaces dans le traitement de diverses affections. A travers cette étude, nous voulons promouvoir l'horticulture, qui, non seulement, embellit notre environnement, mais le protège des prélèvements anarchiques liés à la médecine traditionnelle. Ce serait un moyen de sauvegarde de la flore naturelle.

**Mots-clés** – Abidjan, Côte d'Ivoire, flore, plantes ornementales, traitements



## Influence des facteurs socioculturels sur la disponibilité et la consommation de plantes alimentaires au Togo

Sêmihinva Akpavi<sup>1</sup>, Komlan Batawila<sup>1</sup>, Koffi Apeti Gbogbo<sup>1</sup>, Kpérkouma Wala<sup>1</sup>, Marra Dourma<sup>1</sup>, Madjouma Kanda<sup>1</sup>, Bruno de Foucalt<sup>2</sup>, Innocent Butare<sup>3</sup> et Koffi Akpagana<sup>1</sup>

Laboratoire de Botanique et Ecologie Végétale, Faculté des Sciences, Université de Lomé, B.P. 1515, Lomé, Togo; <sup>2</sup>Département de Botanique, Université de Lille 2, B.P. 83, 59006 Lille cedex, France; <sup>3</sup>Centre de Recherches pour le Développement International (CRDI), B.P. 11007 Peytavin, Dakar, Sénégal  
E-mail: benakpavi@yahoo.fr

Une enquête ethnobotanique menée sur le territoire du Togo a permis d'inventorier 37 espèces spontanées et cultivées de plantes alimentaires dont la disponibilité et la consommation sont influencées négativement par des facteurs socioculturels. Si l'on se réfère à leur fréquence, les changements d'habitudes alimentaires (65%), l'introduction de nouvelles variétés de plantes dans les exploitations (63%), l'attrait pour l'exotisme (60%), la dislocation des structures familiales (47%), les discriminations sociales sur la base d'appartenance ethnique, de classes d'âge et socio-économiques (32%), le développement des religions monothéistes (28%), les considérations socioculturelles (28%), le développement de l'individualisme (24%), la perte des valeurs sociales (19%) et des connaissances traditionnelles (13%) sont les facteurs les plus incriminés. Les ethnies se trouvant dans les pôles de haute densité ont le plus ressenti ces différentes causes imbriquées qui poussent les gens à marginaliser des variétés locales de plantes naguère très impliquées dans les recettes alimentaires. Devenant de moins en moins présentes dans les usages quotidiens des ménages, ces plantes ne bénéficient plus d'aucune attention des populations et sont alors menacées de disparition.

**Key words** – causes socioculturelles, ethnobotanique, plantes alimentaires, Togo

## Alerte sur les ressources alimentaires végétales menacées de disparition au Togo

Sémihinva Akpavi<sup>1</sup>, Kpérkouma Wala<sup>1</sup>, Marra Dourma<sup>1</sup>, Koffi Apeti Gbogbo<sup>1</sup>, Komlan Batawil<sup>1</sup>, Madjouma Kanda<sup>1</sup>, Bruno de Foucault<sup>2</sup>, Innocent Butare<sup>3</sup> et Koffi Akpagana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Botanique et Ecologie Végétale, Faculté des Sciences, Université de Lomé, B.P. 1515, Lomé, Togo; <sup>2</sup>Département de Botanique, Université de Lille 2, B.P. 83, 59006 Lille cedex, France; <sup>3</sup>Centre de Recherches pour le Développement International (CRDI), B.P. 11007 Peytavin, Dakar, Senegal  
E-mail: benakpavi@yahoo.fr

L'alimentation végétale de l'homme subit d'énormes mutations liées essentiellement à l'adoption de régimes alimentaires dits évolués dans lesquels les ressources végétales locales rustiques ont peu de place. Une étude ethnobotanique sur les plantes alimentaires mineures ou menacées de disparition a été menée entre 2003 et 2006 dans 280 localités sur l'étendue du territoire togolais en tenant compte des cinq zones écologiques et des différents groupes socio-ethniques existants. 137 espèces alimentaires mineures ou menacées de disparition dont 87 spontanées (63%) et 50 cultivées (37%) ont été recensées. Parmi les 50 espèces cultivées, 141 variétés sont menacées de disparition. Les espèces spontanées appartiennent essentiellement aux familles des Malvaceae (12 espèces), Moraceae (8 espèces), Fabaceae et Rubiaceae (7 espèces chacune), Amaranthaceae, Anacardiaceae, Annonaceae et Sapindaceae (3 espèces chacune) alors que les espèces et variétés cultivées en disparition appartiennent surtout aux familles des Fabaceae, Poaceae, Dioscoreaceae, Euphorbiaceae et Musaceae. Une distinction a été faite en espèces spontanées mineures, espèces/variétés cultivées mineures et espèces en disparition. Quarante-quatre plantes ont été signalées comme menacées de disparition au niveau de tous les groupes ethnoculturels du pays. Au niveau local, le nombre des plantes alimentaires menacées de disparition varie de 2 à 40 suivant les localités et de 10 à 50 chez la plupart des ethnies. Ces plantes, aujourd'hui oubliées et menacées de disparition, étaient pourtant très impliquées autrefois dans les recettes alimentaires des populations locales. Des actions urgentes sont nécessaires.

**Key words** – ethnobotanique, menaces de disparition, plantes alimentaires, Togo



**Podostemaceae in Africa and Madagascar: diversity, systematics and conservation**

Gabriel K. Ameka

Department of Botany, University of Ghana, P.O. Box LG 55, Legon, Accra, Ghana  
 E-mail: kgameka@ug.edu.gh

Podostemaceae or 'river-weeds' is the largest family of strictly aquatic flowering plants and its members are found mainly in the tropics and subtropics. The plants grow tenaciously attached to water-worn rocks of rapid-river habitats, plummeting waterfalls and cataracts with distinct seasonality. They are submerged during the wet season and produce flowers and fruits above the water when the water level decreases during the dry season.

There are ca. 50 genera and ca. 300 species of Podostemaceae worldwide. Africa (including Madagascar) has 82 species in 16 genera, and is the second centre of Podostemaceae species diversity, after the Americas with 19 genera and 156 species. Australasia has 16 genera and 62 species.

There is a revival in the study of the Podostemaceae worldwide in recent years. The knowledge of this enigmatic family has increased significantly over the last decade or so for the Americas and Australasia. However, the African Podostemaceae are not well known.

The last taxonomic treatment of the African Podostemaceae dates back 20 years, largely due to the work of Cusset. New studies are in progress, for example, developmental morphology and molecular data on Podostemaceae from Cameroon and Ghana are emerging. The revision of the Podostemaceae of East African has recently been completed. Also, a project on DNA barcoding of Podostemaceae from Africa has begun. DNA barcoding of the species in Africa will enhance their identification and clarify some of the taxonomic problems in the family.

Tropical rivers are increasingly being polluted through anthropogenic activities and this threatens the survival of Podostemaceae and thus raises conservation concerns. This paper discusses the diversity, progress on systematics and conservation issues of Podostemaceae in Africa (including Madagascar).

**Key words** – Africa, conservation, diversity, DNA barcoding, Madagascar, Podostemaceae, systematics

## Analyse de la répartition géographique des collections du Projet Millennium Seed Bank à Madagascar

Mamy Andriamahay et Lolona Ramamonjisoa

Silo National des graines forestières, Ambatobe, Antananarivo, Madagascar  
E-mail: lolona.sngf@wanadoo.mg

Les dégradations et les menaces sur la biodiversité font que des taxa risquent toujours de disparaître. Ainsi, des efforts de conservation sont indispensables pour éviter l'extinction d'espèces. Le projet Millennium Seed Bank a commencé à Madagascar vers la fin de l'année 2000 par le biais d'une collaboration entre le Royal Botanic Gardens Kew et le Silo National des Graines Forestières. L'objet du projet est de collecter et de conserver des échantillons de graines orthodoxes de plantes rencontrées dans les zones arides et semi-arides de l'île. Les espèces ciblées sont celles qui sont menacées, surexploitées et/ou utiles socio-économiquement. Au bout de la dixième année du projet, différentes analyses ont été menées sur les collections effectuées.

Suivant des tranches altitudinales, longitudinales et latitudinales, la méthode utilisée a porté sur le dénombrement des espèces collectées et la diversité pour certaines familles taxonomiques dans les zones visitées. Les sites les plus potentiels en espèces à graines orthodoxes appartiennent à la zone de basse altitude et des lieux communs ont été identifiés pour les plus riches tranches longitudinale et latitudinale, compte tenu des collections obtenues. Les familles des Fabaceae et des Rubiaceae ainsi que le genre *Grewia* semblent être très ubiquistes car ils sont presque systématiquement retrouvés dans tous les sites géographiques les plus riches.

**Mots-clés** – conservation, graines orthodoxes, Madagascar, Millennium Seed Bank, Silo National des Graines Forestières, zone arides et semi-arides



## La contribution des Etudes d'Impact Environnemental (EIE) dans la connaissance botanique à Madagascar

Lalao Andriamahefarivo<sup>1</sup>, Herisoa Manjakahery<sup>1</sup>, Porter P. Lowry II<sup>2,3</sup> et Peter Phillipson<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Missouri Botanical Garden, B.P. 3391, Antananarivo 101, Madagascar; <sup>2</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, Missouri 63166-0299, USA; <sup>3</sup>Département de Systématique et Evolution, Phanérogamie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 16 rue Buffon, 75005, Paris, France  
E-mail: lalao.andriamahefarivo@mobot-mg.org

Les études d'impact environnemental (EIE) ont pour objectif l'évaluation des effets et les risques probables dus aux activités de l'homme sur l'environnement, notamment dans le cadre d'une opération industrielle où les écosystèmes naturels restent plus ou moins intacts. Ces études sont obligatoires dans la plupart des pays et les conclusions et recommandations doivent être prises en compte dans la réalisation du plan de mise en œuvre du projet. Elles permettent l'identification des éléments de la biodiversité les plus à risque et facilitent le développement d'un plan de gestion qui incorpore des mesures d'atténuation, de mitigation et de "offset". S'appuyant sur des exemples issus de plusieurs EIE effectuées à Madagascar, nous illustrons l'impact positif que les botanistes peuvent avoir sur des projets industriels et les résultats bénéfiques qui peuvent en découler. Nous soulignons la contribution importante que les EIE peuvent apporter à la science et en particulier à la connaissance et la description de la flore. Dans le cas de Madagascar, c'est justement les sites qui ont fait l'objet d'un inventaire botanique poussé dans le cadre d'une EIE qui sont les mieux connus en termes de diversité. Nous montrons également l'utilité des résultats d'une EIE bien conçue et correctement réalisée pour le développement et la réalisation d'une politique nationale et régionale de conservation de la biodiversité et de gestion durable des ressources naturelles.

**Mots-clés** – biodiversité, conservation, Etudes d'Impact Environnemental, gestion durable, Madagascar

## The Vahinala Project: raising the level of bioliteracy

Sylvie Andriambololonera<sup>1</sup>, Cindy Frasier<sup>1</sup>, George Schatz<sup>2</sup>, Rondro Ramananjanahary<sup>1</sup> and Ornella Randriambololomamonjy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Missouri Botanical Garden, Lot VP 31 Ankadibevava, Anjohy, Antananarivo 101, Madagascar, <sup>2</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St Louis, MO, USA

E-mail: sylvie.andriambololonera@mobot-mg.org

The *Vahinala* Catalogue of the Vascular Plants of Madagascar project aims to assimilate and make accessible information on all native and naturalized vascular plant species in Madagascar. *Vahinala*, which in Malagasy refers to liana plants that link together the various strata of the forest from the understorey to the canopy, serves as a metaphor to illustrate the intimate connections between plants and people. In the challenge to conserve biodiversity and achieve long-term sustainability of natural resources, we believe every citizen is an important stakeholder in the overall effort to increase bioliteracy. A deeper understanding of the link between plants and human well-being will be mutually beneficial for both society and biodiversity. Therefore, the project has placed particular emphasis on public outreach by actively approaching and serving a wide range of target groups, from schoolchildren and teachers, to conservation agents and decision-makers, as well as the public at large. Different approaches to environmental education have included the production of educational materials on plant diversity, lectures for primary schools to university, organization of hands-on interactive workshops, and periodic articles in newspapers. The ultimate goal of the outreach activities of the project is to enhance the personal ownership of each citizen for biodiversity, so that they will become more responsible stewards of the Earth.

**Key words** – botanical information, environmental education, Madagascar



## Aspects phylogénétique, éco-biogéographique et de la conservation des Mussaendeae de Madagascar

Sylvie Andriambololonera<sup>1</sup>, Porter P. Lowry<sup>2, 3</sup>, Martin W. Callmander<sup>2, 4</sup>, Tantely Raminosoa<sup>1</sup>, Laurent Gautier<sup>1</sup>, Patrick Ranirison<sup>5</sup>, Louis Nusbaumer<sup>1</sup> et Sylvain G. Razafimandimbison<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Missouri Botanical Garden, Programme de recherche et de conservation, B.P. 3391, Antananarivo 101, Madagascar; <sup>2</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, MO 63166-0299, USA; <sup>3</sup>Département Systématique et Evolution, Muséum National d'Histoire Naturelle, C.P. 39, 57 rue Cuvier, 75231 Paris cedex 05, France; <sup>4</sup>Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, ch. de l'Impératrice 1, C.P. 60, 1292 Chambésy, Suisse; <sup>5</sup>Association Fanamby, Lot II K 40, Ankadivato, MG-101 Antananarivo, Madagascar; <sup>6</sup>Department of Botany, Bergius Foundation, SE-10691, Stockholm University, Stockholm, Suède

E-mail: sylvie.andriambololonera@mobot-mg.org

La tribu des Mussaendeae à Madagascar comprend actuellement 3 genres: *Mussaenda* représentée par l'espèce afro-malgache *M. arcuata*, le genre monotypique endémique *Landiopsis* et le genre *Bremeria* comprenant ca. 30. Nous avons réalisé une étude phylogénétique moléculaire de la tribu basée sur des données de séquences d'intergéniques espaceurs nucléaires et chloroplastique afin de tester la monophylie du genre *Bremeria*. Les modèles de distribution sont présentés pour chaque genre. Ainsi, *M. arcuata* possède une large distribution et a une grande amplitude écologique mais fait défaut dans le bioclimat subaride du Sud-Ouest. *Bremeria* colonise principalement l'écosystème forestier des bioclimats humide, subhumide et sec avec un centre de diversité spécifique dans la partie nord de l'île avec plusieurs espèces localement endémique dans les montagnes du Nord. *Landiopsis capuronii* est endémique des forêts sèches caducifoliées au Nord de Madagascar. Cette espèce, connue par 5 récoltes a probablement disparu de sa localité type, mais a été récemment retrouvée dans la région de Daraina, c'est une espèce en Danger Critique d'extinction d'après le statut IUCN. L'analyse écologique de la distribution des espèces permet également de déterminer si ces modèles de distribution sont en corrélation avec les variables environnementales.

**Mots-clés** – biogéographie, conservation, Madagascar, *Mussaendeae*, phylogénie, variables environnementales

## Etude phylogénétique et répartition biogéographique des *Leucobryum* de Madagascar et d'Afrique

Lala R. Andriamiarisoa

Missouri Botanical Garden, Lot VP31, Anjohy, B.P.3391, Antananarivo, Madagascar

E-mail: lala\_roger@yahoo.com

Madagascar, île séparée de l'Afrique il y a 120 millions d'années, très connue par sa richesse en biodiversité naturelle, réputée à cause de sa haute endémicité floristique, soit à 95% au niveau spécifique, est toujours moins connue en terme des plantes non vasculaires.

En ce qui concerne les Bryophytes, l'inventaire est loin d'être terminé et plusieurs régions restent encore sous collectées ou n'ont jamais fait l'objet d'inventaire. Actuellement, environ 1.200 espèces ont été recensées pour Madagascar.

La présente étude concerne la révision taxonomique du genre *Leucobryum*, genre difficile mais occupant une place importante dans les écosystèmes malgaches. En examinant la check-list d'OShea (2001), 34 espèces de *Leucobryum* sont reportées pour l'Afrique sub Saharienne, dont plus de la moitié existent à Madagascar. C'est un groupe très complexe, difficile à identifier dû à son stade sporophytique rare et ses caractères morphologiques presque peu différenciables. De plus, les articles et les publications qui les concernent sont rares et très anciens.

Cette étude a pour objectifs de réaliser: i) une révision systématique de ce groupe de mousses, ii) une production des outils moléculaires pour l'étude phylogénétique et iii) une étude biogéographique utilisant la phylogénie pour évaluer l'évolution du genre et l'existence des caractères ancestraux communs aux espèces locales et celles des îles voisines et d'Afrique et pour estimer les phénomènes de radiation et/ou de spéciation depuis la séparation de Madagascar du grand continent.

Au travers de cette recherche, nous souhaitons dresser une liste de toutes les espèces de *Leucobryum* susceptibles d'exister à Madagascar, de récolter des spécimens récents, d'établir une clé d'identification du genre, de réaliser la phylogénie du genre et de statuer sur leur endémicité.

**Mots-clés** – bryophytes, *Leucobryum*, Madagascar, révision



**Beanka: un nouveau site pour la science botanique**

Tefy H. Andriamihajarivo, Franck Rakotonasolo et Rockiman Letsara

Lot VP 31 Anjohy- Antananarivo 101, Madagascar

E-mail: tefy.andriamihajarivo@mobot-mg.org

La forêt de Beanka se trouve dans la partie ouest de Madagascar. Elle constitue la partie septentrionale du tsingy de Bemaraha, situé à environ 75 km du village de Maintirano. La forêt qui repose sur un substrat calcaire est mal connue du point de vue biologique malgré sa proximité de la forêt de Bemaraha. Ainsi, un inventaire général a été récemment effectué pour déterminer l'importance de ce site. Les espèces de plantes avec des fleurs et/ou fruits ont été récoltées, puis identifiées dans les herbiers nationaux. Nous avons au total récolté plus de 250 numéros. En outre, une étude statistique comparative avec les sites voisins comme Bemaraha et Namoroka a été effectuée afin de dégager l'importance de Beanka et de catégoriser chaque site. Plusieurs espèces intéressantes ont été identifiées après le premier inventaire. Six espèces de *Coffea* sauvage ont été rencontrées, dont deux espèces pourraient être nouvelles pour la science. De plus, le spécialiste a récolté une nouvelle espèce de *Hyperacanthus*. Enfin, l'habitat très mal délimité d'une espèce de palmier récoltée au cours de l'expédition a été confirmé. Les espèces adaptées au substrat calcaire comme le tsingy et au climat sec sont dominantes, notamment *Noronhia* sp, *Croton* sp et *Commiphora* sp. Après l'expédition, la distribution des certaines espèces endémiques de Madagascar a changé. Beanka abrite quatre types de formations végétales, à savoir la forêt sèche sur sable blanc, la forêt sèche sur Tsingy, la savane sur sol ferrallitique et la savane arbustive. Le feu constitue la principale menace de la forêt. Certaines espèces pourraient disparaître avant de les récolter. Nous suggérons une autre exploration scientifique pour approfondir la connaissance du site.

**Mots-clés** – Beanka, Bemaraha, conservation, forêt sèche sur calcaire, Namoroka, tsingy

## **Inventaire et caractérisation des plantes susceptibles d'être utilisées comme plantes de couverture dans la région Sud Est de Madagascar**

Noromalala J. Andriamparany, Vololoniaina H. Jeannoda et Agnès Radimbison

Département de Biologie et Ecologie Végétales, Faculté des Sciences, B.P. 906, Antananarivo 101, Madagascar

E-mail: anjiix@yahoo.fr

Un des défis majeurs de l'agriculture malgache est de ralentir le processus de dégradation des sols en élaborant des techniques agricoles conservatrices et en même temps rentables pour les paysans. Notre étude a été dirigée dans ce sens, particulièrement sur le semis direct sur couverture végétale (S.C.V). C'est une nouvelle technique agricole qui consiste à ne plus travailler le sol, mais à le maintenir sous la protection permanente d'une couverture végétale ou plantes de couverture. Ces dernières possèdent des caractéristiques particulières groupées dans le terme "multifonctionnalité".

Cette technique agricole qui donne un rendement élevé est handicapée par le fait que les plantes de couverture utilisées à Madagascar sont des plantes introduites peu adaptées au pouvoir d'achat des paysans. Des inventaires de plantes autochtones susceptibles d'être utilisées en tant que plante de couverture ont été réalisés dans le Sud Est de Madagascar et ont permis d'identifier 18 espèces potentielles. Il s'agit de sept espèces de Poaceae, cinq Fabaceae, une Cannaceae, une Pedaliaceae, une Apiaceae, une Convolvulaceae, une Aizoaceae et une Acanthaceae. Nos études ont permis de montrer que les espèces appartenant aux Poaceae et Fabaceae sont les plus intéressantes car possédant au moins huit des neuf fonctions d'une plante de couverture.

Cette étude constitue une première dans les recherches sur les plantes de couverture locales. Les espèces inventoriées n'ont pas encore été utilisées en SCV, bien que connues par les paysans pour certaines de leurs fonctions.

**Mots-clés** – agroécologie, enquêtes ethnobotaniques, fertilité du sol, multifonctionnalité, plante de couverture, SCV, sud-est de Madagascar



## Etude systématique de *Phyllanthus casticum* et *Phyllanthus nummulariifolius* à Madagascar

Bakolinantenaina V. Andrianaivoravelona

Royal Botanic Gardens, Kew, Madagascar Conservation Centre, Antananarivo 101, Madagascar

E-mail: bandrianaivor.rbgkew@moov.mg

La famille des Euphorbiaceae est une des plus grandes familles de Madagascar. Elle occupe une place prépondérante dans la flore malagasy et son étude constitue encore un vaste domaine de recherche. La famille des Euphorbiaceae est divisée en cinq sous-familles: Acalyphoideae, Crotonoideae, Euphorbioideae, Oldfieldioideae et Phyllanthoideae. *Phyllanthus* appartient à la sous-famille des Phyllanthoideae. *Phyllanthus* est un genre très diversifié avec 750-800 espèces dont 70 malagasy. Jusqu'ici, la position systématique de *Phyllanthus casticum* et *Phyllanthus nummulariifolius* est confuse et complexe; peu de données sur les localités et l'écologie existent. Ceci nous a conduits à faire une révision taxonomique de ces espèces et de déterminer leurs aires de distribution et leurs écologies à Madagascar. Les méthodes classiques en taxonomie, basées sur la morphologie externe, suivie d'une étude anatomique, palynologique et phytochimique, ont permis de mettre en évidence des caractères de diagnoses fiables tels que la taille, la forme et l'architecture des feuilles pour séparer les taxons infra-spécifiques. La méthode basée sur le Système d'Information géographique a été adoptée pour l'étude de la distribution des espèces.

Une clé d'identification des taxons en dessous de l'espèce a été élaborée en utilisant les caractères de diagnoses observés. Ainsi, quatre groupes phénotypiques ont été identifiés, *Phyllanthus casticum* var. *casticum* et *Phyllanthus casticum* var. *madagascariensis* d'une part et *Phyllanthus nummulariifolius* ssp. *nummulariifolius*, *Phyllanthus nummulariifolius* ssp. *vinanibe* d'autre part. La morphologie externe confirme l'existence de ces quatre groupes. Les trois premiers taxons sont très répandus dans toute l'île alors que *Phyllanthus nummulariifolius* ssp. *vinanibe* n'a été enregistré que dans un seul site avec une population en nombre très réduit.

**Mots-clés** – Phyllanthoideae, *Phyllanthus casticum*, *Phyllanthus nummulariifolius*, systématique

## Les noms vernaculaires des plantes malgaches

Soafara N. Andrianarivelo<sup>1</sup>, Brigitte Ramandimbisoa<sup>1</sup>, Peter B. Phillipson<sup>2,3</sup> et Porter P. Lowry II<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Missouri Botanical Garden, Programme de recherche et de conservation, B.P. 3391, Antananarivo 101, Madagascar; <sup>2</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St Louis, Missouri 63166-0299, USA;

<sup>3</sup>Département de Systématique et Evolution, Phanérogamie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 16 rue Buffon, 75005 Paris, France

E-mail: soafara.andrianarivelo@mobot-mg.org

Le “feedback” émanant des parties prenantes pendant les deux premières années du projet “Vahinala” a mis en exergue une forte demande afin d’accéder aux noms vernaculaires, langage commun utilisé par la population locale pour nommer la biodiversité. La capture et l’utilisation des noms vernaculaires à des fins scientifiques présentent un important défi car la correspondance entre les noms vernaculaires et les noms scientifiques est rarement exacte. Un nom vernaculaire peut se référer à une seule espèce, à plusieurs ou même un genre entier. De plus, différents noms vernaculaires peuvent se référer à une seule espèce selon la distribution géographique, le dialecte utilisé et même les différentes étapes du cycle de vie de la plante concernée. Le but de cette étude est donc d’apporter notre contribution à une communauté interdisciplinaire en fournissant des informations sur les noms vernaculaires. La capture des noms vernaculaires est principalement basée sur la consultation de la littérature aussi bien ancienne que récente, mais aussi sur les étiquettes des spécimens d’herbiers soigneusement identifiés au préalable grâce à une évaluation taxonomique rigoureuse (principale activité du projet Madagascar Catalogue). Le projet est à ses débuts, nous avons toutefois déjà collecté environ 1.500 noms vernaculaires répartis dans 34 genres, 167 espèces appartenant à 15 Familles. La capture des noms vernaculaires des plantes malgaches constituera une composante hautement informative du projet “Vahinala”.

**Mots-clés** – dialecte, distribution géographique, évaluation taxonomique, noms vernaculaires, spécimens d’herbiers



## Valorizing the horticultural potential of Ibity's flora for conservation and development goals

Mamisoa N. Andrianjafy

Missouri Botanical Garden, B.P. 3391, 101 Antananarivo, Madagascar

E-mail: mamisoa.andrianjafy@mobot-mg.org

Madagascar is well known for its flora that is both exceptionally diverse and largely endemic. Some of Madagascar's plants have significant horticultural potential, yet this potential has never been exploited to facilitate plant conservation or to improve the standard of living of the Malagasy. A pilot project at the quartz massif of Ibity aims to demonstrate how this might be done. Ibity Massif is a quartz mountain located 30 km south of Antsirabe on Madagascar's highlands. To date around 350 plant species have been inventoried from the site, including some that are locally endemic. However, this exceptional flora is threatened by abusive exploitation and wild fires. In a project launched in 2009 we aim to better conserve this site and provide income for local stakeholders by creating an association of nurserymen, training them in horticultural techniques, and providing them management responsibilities and carefully defined seed collection rights over areas of the Massif. We also assist them to access lucrative markets for the plants produced in the nursery. While all technical obstacles encountered in this project have been overcome, the identification of accessible and reliable lucrative markets for young plants of native species remains challenging.

**Key words** – conservation, horticulture, markets, native plants, valorization

## Analyse de la diversité génétique de *Dalbergia monticola* (Fabaceae) pour la gestion durable des ressources génétiques

Olivarimbola Andrianoelina et Lolona Ramamonjosa

Silo national des graines forestières, B.P. 5091, Ambatobe, 101. Antananarivo, Madagascar  
E-mail: lolona.sngf@wanadoo.mg

*Dalbergia monticola* figure parmi les espèces de bois de rose connues à Madagascar. L'espèce a une large distribution naturelle dans la forêt dense humide de moyenne altitude de l'Est du pays. Son exploitation est très intense à cause de la qualité de son bois. En conséquence, l'espèce connaît une grave pression et elle est signalée vulnérable dans la liste rouge de l'UICN depuis 1996. Ainsi, pour sauvegarder le reliquat du patrimoine de *Dalbergia monticola*, une étude préalable de la diversité génétique par utilisation combinée de marqueurs microsatellites nucléaires et chloroplastiques a été jugée nécessaire. Aussi, il est conçu depuis plus d'une décennie que la gestion adaptée d'un taxon, devrait passer par la connaissance de sa structure génétique.

Par ailleurs, l'étude a été complétée par des analyses de la physiologie de la multiplication sexuée et de la croissance de *Dalbergia monticola* au stade juvénile.

Les résultats des investigations ont permis d'identifier les pistes de gestion in situ et ex situ de l'espèce: niveau encore élevé d'hétérozygotie, faible structure de la diversité génétique mais dotée d'une variation graduelle du nord au sud de l'aire de distribution. Quant à l'étude physiologique, la germination des graines et la croissance juvénile de *Dalbergia monticola* ont démontré une variabilité intra et inter provenance. La croissance en hauteur a dénoté une véritable génotypique élevée.

Enfin, l'étude a permis d'avoir une prédiction sur la diversité génétique et la potentialité de multiplication des autres espèces de bois de rose.

**Mots-clés** – *Dalbergia monticola*, distribution, marqueurs, structure génétique, ressources génétiques



## Reproduction of *Centella asiatica* in two localities with contrasted harvesting intensities

Goum Antsonantenainarivony<sup>1,2</sup> and Aro V. Ramarosandratana<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Physiologie Végétale, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, Madagascar;

<sup>2</sup>Harvest and Post-Harvest Unit, IMRA, Antananarivo 101, Madagascar

E-mail: hphu.imra@gmail.com

Madagascar exports annually 20 to 100 tons of *Centella asiatica* (Apiaceae) leaves, which are mainly collected from the wild. In this study, we compared the reproduction strategy of the species in two localities with high (Mangoro) and low (Mantaoa) harvest pressures, from February 2008 to January 2009. For both communities, the floristic diversity ( $H'$ ) was slightly affected by clear-cutting, decreasing from 1.75 to 1.38 and 1.96 to 1.70 for Mangoro and Mantaoa, respectively, but was not influenced by selective harvesting. However, the effects of grazing (1.42) and clear-cutting (1.38) on the floristic diversity were very comparable. Clear-cutting strongly stimulated the regeneration rates of *Centella asiatica* on both sites varying from 194 to 284% compared to control (108-117%), whereas selective harvesting moderately promoted regeneration (150-163%). Vegetative reproduction by ramets was remarkably favored by clear-cutting and selective harvesting, whereas sexual reproduction decreased (Mangoro) or was not affected (Mantaoa) by these treatments.

**Key words** – Apiaceae, *Centella asiatica*, harvesting methods, Mackinlayaceae, regeneration rates

## **Inventaire des plantes médicinales utilisées par les tradipraticiens dans le traitement des dermatoses à Bangui**

A. K. R. Apema<sup>1</sup>, D. Mozouloua<sup>1</sup>, J. Abeye<sup>2</sup> et J. P. Nguengue<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université de Bangui, Faculté des Sciences, Unité de Recherche en Sciences Appliquées au Développement (URSAD) B.P. 607, Bangui, République centrafricaine; <sup>2</sup>Université de Bangui, Faculté des Sciences de la Santé, Bangui, République centrafricaine; <sup>3</sup>Université de Bangui, Faculté des Sciences, Bangui, République centrafricaine

E-mail: apema\_roger@yahoo.fr

Les dermatoses sont des maladies très répandues à l'échelle du globe. Leurs manifestations cutanées sont non négligeables et posent un problème majeur de santé publique dans le monde. L'OMS encourage l'utilisation des plantes médicinales dans le traitement de ces pathologies. L'objectif de cette étude est de contribuer au recensement et à l'identification des plantes médicinales antidermatoses. Les résultats obtenus montrent que 44 espèces sont identifiées, parmi lesquelles deux lianes, dix-huit nanophanérophytes, douze mésophanérophytes et douze thérophytes, réparties dans 23 familles, dont 39 Dicotylédones et cinq Monocotylédones. Le decocté des feuilles fraîches en bain de corps constitue le mode de traitement le plus courant.

**Mots-clés** – Bangui, dermatoses, plantes médicinales, tradipraticiens, traitement



## Etude phytosociologique de la forêt du village Sebala en Centrafrique

A. K. R. Apema<sup>1</sup>, D. Mozouloua<sup>1</sup> et E. Kongbo-Dembo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Université de Bangui, Faculté des Sciences, Unité de Recherche en Sciences Appliquées au Développement (URSAD), Bangui, République centrafricaine; <sup>2</sup>Université de Bangui, Faculté des Sciences, Bangui, République centrafricaine

E-mail: apema\_roger@yahoo.fr

Cette étude est le résultat des recherches phytosociologiques menées sur une forêt secondaire très âgée au village Sebala. Le but de cette étude est de déceler les caractéristiques appropriées de cette formation végétale en vue d'assurer l'utilisation durable de ses ressources dans l'optique de la conservation et de la valorisation de la biodiversité végétale. L'inventaire phytosociologique réalisé selon la méthode classique de Braun-Blanquet (1932) a permis de recenser 139 espèces et de mettre en évidence l'association à *Pycnanthus angolensis* et *Staudtia kamerunensis*, répartie en 5 strates distinctes: la strate arborescente supérieure, la strate arborescente moyenne, la strate arborescente inférieure, la strate arbustive, la strate sous-arbustive et herbacée. Dominées par les grands arbres (63,31%), ces espèces (*Pycnanthus angolensis*, *Staudtia kamerunensis*, *Bosqueia angolensis*, *Microdesmis puberula*, *Cola urceolata*, *Whitfieldia elongata* et *Palisota hirsuta*) sont caractéristiques de cette formation forestière. Connaissant la structure et la composition floristique de cette forêt, on peut envisager les activités d'exploitation des bois d'œuvre et les PFN: fruits, chenilles et champignons sauvages comestibles, feuilles alimentaires et d'emballages, chasse de gibiers.

**Mots-clés** – biodiversité végétale, Centrafrique, forêt de Sebala, inventaire phytosociologique

## Inventaire des plantes médicinales utilisées par les tradipraticiens dans le traitement du paludisme à Bangui et ses environs

A. K. R. Apema<sup>1</sup>, D. Mozouloua<sup>2</sup> et A. B. Konta<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Université de Bangui, Faculté des Sciences, Unité de Recherche en Sciences Appliquées au Développement (URSAD), République centrafricaine; <sup>2</sup>Unité de Recherche en Sciences Appliquées au Développement (URSAD), République centrafricaine; <sup>3</sup>Université de Bangui, Faculté des Sciences, République centrafricaine

E-mail: apema\_roger@yahoo.fr

L'objectif de cette étude consiste à inventorier les plantes médicinales utilisées dans le traitement du paludisme par la population de Bangui et ses environs, en vue de connaître les habitudes thérapeutiques de celle-ci. Au total 27 espèces végétales réparties en 25 genres et 16 familles (13 familles des Magnoliopsida et 3 familles des Liliopsida) ont été recensées. Certaines de ces espèces sont aussi utilisées pour traiter l'ictère, la grippe, les parasitoses et les dermatoses.

L'enquête ethnobotanique a révélé que 75% de la population font recours exclusifs aux plantes médicinales pour traiter le paludisme. Les résultats obtenus montrent que 11 espèces sont les plus utilisées (*Aloe vera*, *Azadirachta indica*, *Cassia occidentalis*, *Cassia siameae*, *Corynanthe pachyrrhiza*, *Cymbopogon citratus*, *Jatropha curcas*, *Khaya senegalensis*, *Tamarindus indica*, *Tithonia diversifolia*, *Vernonia amygdalina*). Le décocté des feuilles per-os est la forme pharmacologique la plus courante dans le traitement.

**Mots-clés** – Bangui, paludisme, plantes médicinales, tradipraticiens, traitement



**Preliminary taxonomic studies of *Dombeya* section *Decastemon***

Wendy. L. Applequist

Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, MO 63166-0299, USA

E-mail: wendy.applequist@mobot.org

The most recent revision of the Malagasy species of *Dombeya* s.l. (Malvaceae), by Arènes in 1959, recognized nearly 200 species. *Dombeya* is thereby one of the five largest genera in Madagascar; species occur in many habitats and are ecologically important. A reliable taxonomic treatment is therefore needed for conservation purposes. In many Malagasy genera, recent revisions have greatly increased the number of species recognized. *Dombeya* section *Decastemon* is a distinctive, presumably monophyletic group, characterized by umbellate inflorescences and 2-4-carpellate gynoecea, including 47 species according to Arènes. Preliminary taxonomic studies suggest that section *Decastemon* probably includes only 42 to 45 species, even though several new species will be recognized in the final revision. As has been observed in completed revisions of smaller subgroups of *Dombeya*, Arènes often overdescribed species based on small differences in characters he considered important. At least eight species published by Arènes (*D. andilamenensis*, *D. cloiselii*, *D. coursii*, *D. decaryana*, *D. mandoavato*, *D. meneriky*, *D. valafotsy* and *D. volutsiombeensis*), and some subspecies, will be combined with other taxa. Furthermore, the *Dombeya subviscosa* species complex, which has not yet been resolved, may include as many as five of the species recognized by Arènes. Cyani, who most recently revised the African species of *Dombeya*, used a broad species concept and reduced the number of species recognized. This approach appears to be appropriate in Madagascar also. It is therefore estimated that fewer than 200 *Dombeya* species are native to Madagascar; however, many species now recognized are poorly circumscribed and require revision.

**Key words** – *Dombeya*, Madagascar, taxonomy

Oral | **A new revision and biogeography of Madagascar Celastraceae**

Robert H. Archer<sup>1</sup> and Mark P. Simmons<sup>2</sup>

<sup>1</sup>National Herbarium, South African National Biodiversity Institute, Private Bag X101, Pretoria 0001, South Africa; <sup>2</sup>Department of Biology, Colorado State University, Fort Collins, CO80523-1878, USA  
E-mail: r.archer@sanbi.org.za

Madagascar is a distinctive, but still poorly known hotspot of Celastraceae diversity. A progress report on the taxonomic revision of the family Celastraceae in Madagascar is presented. Supported by ongoing phylogenetic studies and fieldwork, the new classification represents 23 genera of which ten are endemic, with about 85 species. Special attention is given to genera of Celastraceae s.s. and genera that were particularly confused in the past. A hypothesis is presented for various dispersal and colonization events in the Malagasy Celastraceae.

**Key words** – *Astrocassine*, *Brexiella*, Celastraceae, *Elaeodendron*, Madagascar, *Pleurostyliia*, taxonomic revision



## Impact des changements spatio-temporels de l'occupation du sol sur la végétation et la diversité des plantes dans la Commune de Djidja au Bénin (Afrique de l'Ouest)

O. Arouna<sup>1</sup>, C. P. Djogbénou<sup>2</sup>, I. Toko<sup>1</sup> et B. Sinsin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Université d'Abomey-Calavi, 01 B.P. 526, Cotonou, Bénin; <sup>2</sup>Direction Générale des Forêts et des Ressources Naturelles, Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature, Cotonou, Bénin

E-mail: arounaouss@yahoo.fr

Les changements spatio-temporels de l'occupation du sol et leur impact sur la diversité spécifique de la végétation ont été étudiés dans la commune de Djidja au Bénin à partir des archives de la télédétection et des relevés phytosociologiques. L'objectif visé est d'évaluer l'impact des changements spatio-temporels de l'occupation du sol sur la végétation et la diversité des plantes. L'analyse spatio-temporelle de l'occupation du sol à partir des images Landsat de 1986 et de 2006 a révélé que la superficie des formations végétales naturelles est passée de 88,42% en 1986 à 43,77% en 2006 au profit des champs et jachères. Ce changement de l'occupation du sol a conduit à la banalisation de la flore, caractérisée par la disparition progressive des espèces de l'élément-base et des espèces soudano-guinéennes au profit des espèces pantropicales, paléotropicales et cosmopolites. La densité des plantes demeure faible et varie de  $512 \pm 221$  tiges.ha<sup>-1</sup> dans les forêts galeries à  $1143 \pm 663$  tiges.ha<sup>-1</sup> dans les savanes arborées. La surface terrière moyenne des plantes varie de  $4,56 \pm 3,12$  m<sup>2</sup>.ha<sup>-2</sup> dans les forêts galeries à  $15,02 \pm 6,2$  m<sup>2</sup>.ha<sup>-2</sup> dans les savanes boisées. Quant à la diversité des plantes évaluée à partir de l'indice de diversité de Shannon, elle est aussi relativement faible au niveau des différentes formations végétales. En effet, l'indice de diversité de Shannon est inférieur à 2,5 bits dans les forêts galeries et les forêts claires, cet indice varie de 2,5 à 3,25 bits dans les différents types de savanes.

**Mots-clés** – Bénin, changements spatio-temporels, diversité des plantes, flore, images Landsat, occupation du sol, relevés phytosociologiques

## Diversity and conservation of antimalarial plants used in the Dangme West District of Ghana

Alex Asase<sup>1</sup>, George A. Akwetey<sup>2</sup> and Daniel G. Achel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Botany, University of Ghana, P.O. Box LG 55 Legon, Ghana; <sup>2</sup>Radiological and Medical Science Research Unit, Ghana Atomic Energy Commission, Ghana

E-mail: aasase@ug.edu.gh

Malaria is hyper-endemic in Ghana and continues to be the leading cause of morbidity and mortality in the country. The disease is estimated to cause about 300-350 million clinical cases each year with a corresponding mortality rate of 2-3 million deaths worldwide. There is therefore an urgent need to develop new drugs or vaccines for the treatment, prevention and management of malaria. The objective of the present study was to collect and analyse data on plants used for the treatment of malaria by the people living in the Dangme West District of Ghana. Data was collected from 67 randomly selected households using a validated questionnaire. In total, 30 species of plants belonging to 28 genera in 19 families were reported used in herbal remedies for the treatment of malaria in the study area. Most (47.4%) of the species used belong to the families Fabaceae, Rubiaceae and Poaceae. Leaves were the plant parts used most (56.7%) and 83.3% of herbal remedies involved a single species. The majority (49%) of the species was collected from the vicinity of the homes (i.e. within 100 m from homes). Major threats to the conservation of the plants were farming activities (22.4%) and fuel wood collection (24%) but only 33.3% of the plants were protected by way of cultivation. This study shows that there is a need to monitor the levels of actives in the herbal remedies as well as the development of conservation programs for the plants being used in the study area.

**Key words** – conservation, Ghana, malaria



## **The composition of forest trees in agroforestry landscapes is important in reducing carbon emissions from forest degradation**

Alex Asase<sup>1</sup> and Daniel A. Tetteh<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Botany, University of Ghana, P.O. Box LG 55, Legon, Ghana; <sup>2</sup>Environmental Science Programme, University of Ghana, P.O. Box LG 71 Legon, Ghana  
E-mail: aasase@ug.edu.gh

The conversion of tropical forests to agricultural lands has been a significant cause of deforestation leading to global carbon emissions. When forest is converted to agricultural land the composition of retained forest plants has a strong influence on the magnitude of carbon released. In this study, we quantified the magnitude of carbon stocks in two traditional agroforestry systems, cocoa agroforest and food crops agroforest, compared to the natural forest in southern Ghana. The natural forest stored the largest amount of above-ground carbon with a mean of 194.7 Mg per ha, followed by food crops agroforest with a mean of 185.7 Mg per ha and then cocoa agroforest with a mean of 119.3 Mg per ha. The quantities of carbon stocks in the land use types were often uncorrelated to tree species diversity. However, the relative contributions of tree species were highly skewed and variations in carbon storage among trees affected carbon stocks in the agroforestry systems. It is therefore suggested that for effective reduction of carbon emissions in agroforestry landscapes management should retain or replant forest tree species that have high carbon storage potential.

**Key words** – climate change, conservation, ecosystem services, land use change

## **Impacts of agricultural practices on the vegetation dynamics in Pendjari Biosphere Reserve Land use Area (Benin - Western Africa)**

Eméline S. P. Assédé Sessi, Valentin Kindomihou, Meryas Kouton and Brice Sinsin

LEA, Laboratoire d'Ecologie Appliquée, ISBA, Champ de Foire, 03 B.P. 1974 Cotonou, Benin

E-mail: emimiss@yahoo.fr; assedeemeline@gmail.com

The Biosphere Reserve of Pendjari (BRP) is one of the best natural sites representative of the West African Soudanian Domain. The zone around this protected area is facing strong anthropogenic pressure with tendency to extend inside the protected area. This study aimed to show impact of agricultural practices on vegetation around Pendjari Biosphere Reserve. Data were collected along four transects following the two village series bordering the protected area (Tanguieta-Porga and Tanguieta-Batia axis). Transects were installed from the fields towards the protected area. Phytosociological "relevés" were performed using the Braun-Blanquet method. In order to describe plant communities, and fields and fallows histories, semi structured questionnaires were administered to farmers and other people exploiting these areas. Detrended Correspondence Analysis revealed a human impact gradient on vegetation with land use increasing from the borders of the protected area to the cultivated zones. The agricultural system was dominated by corn and cotton production characterized by intense use of chemicals (urea and NPK). Wood exploitation and grazing occurred year round, but their intensity decreased from farmed lands to the protected area. Study of plant communities in terms of biological and phytogeographical types indicated that widely distributed plant species increased in abundance from savannas to farmed lands. The original species of the area are being replaced by species of disturbed areas. A distance effect on natural resources exploitation was visible near village areas, which are deeply disturbed compared with far zones. Results confirmed anthropogenic disturbances on natural resources around BRP.

**Key words** – anthropogenic impact, farmed lands, Pendjari, plant community, protected area



## Caractérisation et stratégies de conservation du baobab (*Adansonia digitata*) dans les paysages agraires du Bénin

A. E. Assogbadjo et B. Sinsin

Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 05 B.P. 1752 Cotonou, Bénin

E-mail: assogbadjo@yahoo.fr

La présente étude a été réalisée au Bénin et concerne l'ethnobotanique, la diversité écologique et génétique du baobab (*Adansonia digitata*) en vue de sa gestion dans les systèmes agroforestiers traditionnels du Bénin. Les études ethnobotaniques ont été réalisées avec 11 groupes ethniques et ont essentiellement porté sur les critères endogènes de caractérisation des baobabs. La diversité écologique et génétique des populations de baobab a été évaluée suivant les gradients de climat et les stratégies de conservation et de restauration ont été proposées dans les systèmes agroforestiers. Plusieurs critères permettent aux communautés rurales de différencier entre eux les individus de baobab au Bénin. Ils sont relatifs aux (i) caractéristiques des fruits (couleur et taille des graines, précocité de la maturité, productivité des arbres, forme des capsules, goût de la pulpe), (ii) de l'écorce (couleur et structure) et (iii) des feuilles (couleur, goût et forme). Du point de vue écologique, les corrélations entre variables ont révélé que les zones de fortes valeurs d'évapotranspiration potentielle, d'humidité relative, de température et de pluviométrie ou celles présentant des caractéristiques de sols limoneux ou argileux sont celles dans lesquelles se trouvent des baobabs produisant de petites quantités de graines, de pulpe et d'amandes. Les sols ayant un rapport C/N [carbone / azote] élevé favorisent la production des graines et défavorisent la production de pulpe, d'amande et le bon développement des baobabs. Par ailleurs, les études génétiques à partir des marqueurs AFLP ont montré un regroupement des individus en 6 pools de gènes. Généralement, des individus échantillonnés dans les mêmes zones climatiques appartiennent à un même pool de gènes indiquant que la diversité génétique des individus de baobab est corrélée avec leur région de provenance. En se basant sur les résultats de l'étude, les stratégies de conservation et de restauration du baobab au Bénin ont été analysées.

**Mots-clés** – *Adansonia digitata*, Bénin, conservation, restauration, systèmes agroforestiers, valorisation

## Human perceptions of environmental changes in Central and South Cameroon mangrove forests

Adolphe N. Atheull<sup>1,2</sup>, Ndongo Din<sup>2</sup> and Farid Dahdouh-Guebas<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Dynamique et Complexité des Systèmes Tropicaux, c/o Département de Biologie des Organismes, Faculté des Sciences, Université Libre de Bruxelles, ULB, C.P. 169, Avenue F.D. Roosevelt 50, B-1050 Bruxelles, Belgium; <sup>2</sup>University of Douala, Faculty of Science, Department of Botany, P.O. Box 8948 Douala, Cameroon; <sup>3</sup>Biocomplexity Research Focus, c/o Laboratory of General Botany and Nature Management, Mangrove Management Group, Vrije Universiteit Brussel, Pleinlaan 2, B-1050 Brussel, Belgium

E-mail: antofabo@ulb.ac.be

The Cameroon estuary mangroves are under greater human pressure than those of Nyong and Mpalla (Kribi). We interviewed people (one person per household) in the settlements established inside or adjacent to the above mentioned mangrove forests. Amongst 120 questionnaires filled out, 110 (60 in the Cameroon estuary and 50 in the Nyong and Mpalla) were used for statistical analysis ( $\chi^2$ -test); 10 were removed because of incoherent information. In the Cameroon estuary, the collection of mangrove wood for fuel-wood (firewood, charcoal, heating) and pole construction has been reported as the main cause of mangrove degradation. The reported degradation implies damage to existing stands. *Rhizophora* (*Rhizophora racemosa*, *R. harrisonii* and *R. mangle*) timber is often used for this purpose whereas its bark is especially used at Mpalla for dyeing and at the mouth of the Nyong river for herbal medicine. Ethnopharmaceutical usages include blending of *Laguncularia racemosa* or *Avicennia germinans* leaves and bark to be used respectively as potion or external usage for malaria relief. Because this ecosystem is important for the livelihood of coastal communities, its conservation should take into consideration sustainable management aspects.

**Key words** – Cameroon, disturbances, local knowledge, mangroves, non-timber forest products



## Diversité des espèces fruitières du Togo

Abalo Atoto, Kpérkouma Wala, Komlan Batawila, Y. Agbelessessi Woegan, Marra  
 Dourma et Koffi Akpagana

Laboratoire de Botanique et Ecologie Végétale, Faculté des Sciences, Université de Lomé, B.P. 1515,  
 Lomé, Togo

E-mail :Atatoa@yahoo.fr

Les produits forestiers non ligneux en général et les fruits en particulier connaissent un intérêt de plus en plus croissant dans le monde scientifique ces dernières années. Un certain nombre de raisons justifient ce regain d'intérêt: leur potentiel alimentaire et économique pour les populations locales, l'appauvrissement de leur connaissance au sein des nouvelles générations, la disparition de leurs habitats. Pour valoriser ainsi le potentiel que représentent les fruits, des travaux sont menés depuis quelques années en Afrique tropicale. Au Togo, dans le cadre de la valorisation des ressources génétiques forestières pour leur meilleure conservation, des études ethnobotaniques et botaniques sont entreprises sur les fruitiers spontanés. Dans le souci de prospecter une plus grande diversité de fruitiers, le choix des sites a été fait en tenant compte des différentes zones agroécologiques existantes. Quatre zones agroécologiques sur les cinq existantes ont été prospectées. Au cours de nos enquêtes, des outils participatifs renseignant sur le nom vernaculaire, l'utilisation, la période de disponibilité des fruits, l'habitat et la distribution des espèces ont été utilisés. Des observations directes dans les formations végétales ont complété les enquêtes ethnobotaniques. Vingt neuf ethnies ont été enquêtées et cent espèces à fruits comestibles ont été recensées sur l'ensemble des quatre zones écologiques prospectées par le biais des enquêtes ethnobotaniques. Elles appartiennent à 84 genres et 39 familles. 98% des familles appartiennent aux Dicotylédones contre 2% pour les Monocotylédones. 15% des espèces ont une forme lianescente. Les familles les plus représentées sont les Anacardiaceae, les Annonaceae, les Rubiaceae, les Apocynaceae, les Moraceae, les Sapindaceae, les Sapotaceae, les Sterculiaceae et les Tiliaceae. 87 espèces fruitières ont été inventoriées grâce aux relevés floristiques. Ce qui représente une chute floristique de 13 espèces par rapport aux enquêtes ethnobotaniques lié au type d'échantillonnage. Le nombre varie d'une ethnie à l'autre et d'une zone écologique à une autre avec un taux d'espèces propres à chaque zone élevé dans la zone forestière.

**Mots-clés** – ethnobotanique, fruitier spontané, savoirs locaux, valorisation

## Le groupe de l'énigmatique *Euphorbia pachysantha*: comment résoudre un casse-tête taxonomique?

X. Aubriot<sup>1</sup>, T. Haevermans<sup>1</sup>, P. P. Lowry II<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Muséum national d'histoire naturelle, Département Systématique et Evolution, UMR 7205 MNHN/CNRS Origine Structure et Evolution de la Biodiversité (OSEB), C.P.39, 57 rue Cuvier 75231 Paris cedex 05, France; <sup>2</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, Missouri 63166-0299, U.S.A.  
E-mail: aubriot@mnhn.fr

Dans la perspective d'une révision taxonomique complète du genre *Euphorbia* (Euphorbiaceae, Malpighiales), l'accent est mis sur les clades d'euphorbes mal documentés et sous récoltés. C'est le cas des espèces proches d'*Euphorbia pachysantha*, petit groupe peu connu d'euphorbes malgaches endémiques. Caractérisées par des feuilles développées, des tiges inermes et des cyathophylles foliacées caduques, quatre espèces ont été décrites à ce jour: *E. pachysantha*, *E. pirahazo*, *E. mananarensis* et *E. mandravioky*. Des récoltes récentes de Louis Nusbaumer et Patrick Ranirison dans la région de Daraina (Nord de Madagascar) ont contribué à apporter du matériel nouveau dont la nature, proche des espèces du groupe d'*E. pachysantha*, se révèle énigmatique.

Cette étude a permis de rappeler les différentes particularités de ce groupe d'euphorbes et de réviser les descriptions originelles des espèces en précisant des caractères clés, tels que la taille des feuilles ou le mode d'insertion des cyathophylles sur les pédoncules des cyathia. Dans ce cadre, la sexualité des espèces, si difficilement déterminable à partir des spécimens d'herbier est aussi discutée. Chaque révision des descriptions est accompagnée d'une planche illustrée du cyathium et de l'appareil végétatif de l'espèce, réalisée à partir des spécimens d'herbier du MNHN (Paris, France) ainsi que des cyathia qui ont pu être réhydratés. Une fois le groupe caractérisé et les différences entre espèces reconnues, la position taxonomique des récoltes de L. Nusbaumer et P. Ranirison a été discutée au moyen d'études morphologiques classiques mais également à l'aide d'études anatomiques comparées. Cependant, seules des récoltes de matériel complémentaire de tous les taxa permettraient de statuer de manière non ambiguë sur la taxonomie de ce groupe et l'originalité des spécimens de Daraina. Des études biomoléculaires en cours devraient également préciser la position phylogénétique des espèces de ce groupe.

**Mots-clés** – anatomie, endémiques de Madagascar, *Euphorbia*, groupe d'*Euphorbia pachysantha*, morphologie, phylogénie moléculaire, révision



## Modélisation de la niche écologique et dynamique des populations de *Pentadesma butyracea* au Bénin

C. Avocèvou-Ayisso et B. Sinsin

Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Faculté des Sciences Agronomiques (FSA) Université d'Abomey-Calavi (UAC) ; 03 B.P. 1974 Cotonou, Bénin

E-mail: c.avocèvou@gmail.com

*Pentadesma butyracea*, fournisseuse de produits forestiers non ligneux, est une espèce menacée qui est soumise à une multitude de pressions et d'actions anthropiques. La modélisation précise des répartitions géographiques des espèces est cruciale pour diverses applications en écologie et en conservation. Nous avons déterminé la distribution potentielle de la niche écologique de *P. butyracea* à l'aide de Maxent (Maximum of entropy). La présente investigation s'est également proposée comme objectif de caractériser la dynamique de reproduction et de fonctionnement des populations de *P. butyracea*. Une étude démographique a été conduite et un modèle matriciel à base de données collectées sur deux types de populations (fortement exploitées et peu exploitées) durant la période de 2006 à 2008 a été construit à cet effet. Il est ressorti une forte influence de la précipitation des quatre mois les plus chauds et les plus froids sur la distribution de l'espèce, variables qui interagissent avec les changements de température tout au long de l'année. Ces variables, directement sous influence des changements climatiques et déterminantes dans la distribution de l'espèce impliqueraient une sensibilité de l'espèce vis-à-vis du phénomène de réchauffement de notre planète. La valeur du taux de croissance démographique a révélé que les populations de *P. butyracea* qui subissent une forte intensité de ramassage de ses fruits sont en déclin tandis que celles où le prélèvement des fruits est réduit sont stables ( $\lambda = 0,9444$  et  $\lambda = 1,0025$  respectivement).

**Mots-clés** – Maxent, modèle matriciel, niche écologique, *Pentadesma butyracea*

## Utilisations des mauvaises herbes par les populations riveraines de la forêt classée de Sanaimbo (Région du N'zi-comoé, Côte d'Ivoire)

Touré Awa<sup>1,2</sup>, C. Y. Adou Yao<sup>1,2</sup>, J. Ipou Ipou<sup>1,2</sup> et K. E. N'Guessan<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Botanique, UFR Biosciences, Université de Cocody-Abidjan, Côte d'Ivoire; <sup>2</sup>Centre National de Floristique (C.N.F.), 22 B.P. 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

E-mail: estoumarie@yahoo.fr

Les adventices, bien que considérées comme nuisibles en agriculture, possèdent, à l'instar de nombreuses plantes, plusieurs potentialités utiles pour les populations locales. Les vertus qui leur sont communément attribuées couvrent de nombreux domaines: thérapeutique, nutritionnelle, esthétique, chasse, fourrage, menisserie, emballage, etc. Il a été analysé dans le présent travail, les utilisations que font les populations paysannes des villages environnants la forêt classée de Sanaimbo située au centre-est de la Côte d'Ivoire. La méthode d'approche est une enquête ethnobotanique réalisée auprès des populations. Les personnes interrogées appartiennent aux deux sexes et à différentes classes d'âge. L'étude a montré que les populations riveraines de la forêt classée de Sanaimbo, connaissent et maintiennent dans leurs champs environ 77 espèces d'adventices qu'elles utilisent à plusieurs fins. Ainsi, elles sont employées à 79% dans la médecine traditionnelle, 11% dans l'alimentation et 10% dans les autres domaines tels que la chasse, l'habitat, la vannerie, etc. Le fort taux d'utilisation des mauvaises herbes dans le domaine thérapeutique montre bien que les populations rurales riveraines de Sanaimbo dépendent plus de la médecine traditionnelle et de la phytothérapie que de la médecine moderne qu'elles jugent coûteuse.

**Mots-clés** – Côte d'Ivoire, ethnobotanique, forêt classée de Sanaimbo, mauvaise herbe, utilisation



## Influence de l'éléphant (*Loxodonta africana*) sur la structure des formations végétales dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari (RBP) au Bénin

Fortuné A. Azihou, Aristide Tehou, Guy A. Mensah, Marcel Houinato, Achille E. Assogbadjo et Brice A. Sinsin

Laboratoire d'Ecologie Appliquées (LEA), FSA, UAC, 03 B.P. 1974 Cotonou, Bénin

E-mail: fazihou@bj.refer.org

L'objectif de cette étude est de déterminer l'influence des éléphants (*Loxodonta africana*) sur la structure des formations végétales qu'ils pâturent dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari. Les données ont été collectées suivant 25 transects linéaires longs de 5 km au sein des formations végétales où des indicateurs (crottes, empreintes, couloirs de passages) témoignent du passage ou de la présence des pachydermes. A chaque point d'observation, un relevé phytosociologique suivant la méthode sigmatiste de Braun Blanquet (1932) et un inventaire forestier ont été effectués. L'analyse des 57 relevés phytosociologiques exécutés révèle 3 groupements végétaux à savoir: le groupement à *Vitellaria paradoxa* et *Andropogon spp.*; le groupement à *Pterocarpus erinaceus* et *Andropogon gayanus* et le groupement à *Acacia sieberiana* et *Andropogon gayanus*. La spécificité de la composition floristique et les variations saisonnières des paramètres environnementaux, notamment la disponibilité en eau de surface, obligent les éléphants à pâture toutes ces communautés végétales pour satisfaire leurs besoins alimentaires. En prélevant leurs aliments, les éléphants laissent quatre types d'impacts principalement sur les arbres de petite grosseur ( $10 \text{ cm} \leq \text{dbh} \leq 30 \text{ cm}$ ): (i) l'écorçage; (ii) la cassure de branche; (iii) la cassure de fût; (iv) le déracinement. Sur la base de ces dégâts, les espèces ligneuses se discriminent en trois groupes: les espèces peu recherchées, les espèces principalement écorcées et les espèces qui sont à la fois ébranchées, déracinées et à fût cassé. La correction de l'inégale répartition des mares permanentes peut être envisagée par les gestionnaires de la Réserve de Biosphère de la Pendjari pour limiter ces impacts sur la végétation.

**Mots-clés** – Bénin, dégâts, Elephants, groupements végétaux, Pendjari

## Etude floristique de quelques fragments forestiers dans le Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire

Adama Bakayoko<sup>1,2</sup>, Cyrille Chatelain<sup>3</sup>, Pascal Martin<sup>3</sup>, Dossahoua Traore<sup>4</sup> et Laurent Gautier<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centre Suisse de Recherches Scientifiques, Côte d'Ivoire, <sup>2</sup>UFR Sciences de la Nature, Université d'Abobo Adjamé, Côte d'Ivoire; <sup>3</sup>Conservatoire et Jardin Botanique de la ville de Genève, Genève, Suisse,

<sup>4</sup>UFR Biosciences, Université de Cocody, Côte d'Ivoire

E-mail: bakadamaci@yahoo.fr

Cette étude floristique des fragments forestiers se situe dans la région de Taï dans le Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire, où l'on trouve encore de nombreux fragments forestiers de taille variable (0,5 ha à plus de 34 ha). L'objectif principal est de faire une description floristique des fragments forestiers, puis d'identifier les transformations de la composition floristique sous l'effet de la déforestation, afin d'évaluer si la conservation des fragments peut être durable. Une première étude réalisée par Bakayoko et al. (2004) montrait les caractéristiques floristiques de la forêt primaire de cette région, cet article propose une analyse similaire mais basée exclusivement sur les fragments. La méthode de collecte de données utilisée est la méthode de relevé linéaire de Gautier et al. (1994). Les résultats montrent que les fragments forestiers de l'Ouest de la Côte d'Ivoire sont encore très riches en espèces primaires malgré la présence d'espèces secondaires et pionnières. La classification hiérarchique confirme l'existence d'une variation floristique suivant la proximité géographique, similaire à celle observée pour la forêt primaire, et démontre que la taille des fragments n'a que peu d'influence. Ce lien étroit entre la position géographique et la composition floristique des fragments a été confirmé par le test de Mantel. La dégradation du milieu n'a donc pas fait disparaître complètement les espèces caractéristiques de ces forêts, bien qu'ayant favorisé la multiplication des espèces secondaires. Il est donc réaliste de proposer la conservation de ces derniers fragments.

**Mots-clés** – composition floristique, Côte d'Ivoire, dégradation de l'habitat, forêt tropicale, fragment forestier, Sud Ouest de la Côte d'Ivoire



## Vegetation assessment of the Quirimbas National Park, Mozambique

Salomao Bandeira<sup>1</sup>, Filomena Barbosa<sup>1</sup>, Nocy Bila<sup>2</sup>, Alice Massingue Manjate<sup>1</sup>, Francisco Azevedo Jr.<sup>1</sup> and Ernesto Nacamo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Biological Sciences, Faculty of Sciences, Universidade Eduardo Mondlane, P.O. Box 257, Maputo, Mozambique; <sup>2</sup>Department of Forestry, Faculty of Agronomy and Forestry Engineering, Universidade Eduardo Mondlane, P.O. Box 257, Maputo, Mozambique  
E-mail: sband@zebra.uem.mz

This is one of the first accounts of the vegetation of Quirimbas National Park (QNP). The main goals of this one-year study were to describe plant structure parameters, identify plant species and communities, conduct mapping of plant communities, and describe plant utilization. Some 550 plant species, grouped in 99 plant families, were identified. Of these, 35% were woody, among them valuable species such as miombo, ebony (*Dalbergia melanoxylon*), chanfuta (*Azelia quanzenensis*), jambiri (*Millettia stuhlmannii*), umbila (*Pterocarpus angolensis*), sandalwood (*Spirostachys africana*). At least 100 medicinal plant species were identified, such as *Xylothea tettensis*, *Ammona senegalensis*, *Rourea orientalis*, *Ehretia amoena*, *Vernonia colorata*, *Senna petersiana*, *Kigelia africana*, *Ximenia caffra*, *Vangueria infausta* and *Deinbollia oblongifolia*. Non-timber products include up to 40 species used for food or crafting. Further groups such as endemic, rare, succulent and threatened plants were also documented. Based on the plant list generated and comparing with checklists for the surrounding areas, the following species of special concern were documented: *Sthrophanthus hypoleicus*, *Phyllanthus cf. madaraspatensis*, *Dombeya cinccinata*, *Combretum umbricola*, *Quettarda speciosa*, *Croton megalocarpus*, *Diospyros consolatae*, *Indigofera ormocarpoides*, *Carpodiptera africana*, *Grewia glandulosa*, *Euphorbia cooperi*, *Euphorbia confinalis*, *Aloe chabaudii*, *Aloe cf. mauni*, *Euphorbia cf. knuthii*, *Ceropegia* sp. Six plant communities were identified in the QNP area: miombo woodlands, mixed woodlands, miombo-Velloziaceae, acacia-grassland, mangrove forests and coastal ticket. A topographic gradient was evident from the coast (East) to the mountains (West, up to 800 m), with a gradual transition from coastal scrubs and mangroves, through Acacia-grassland, mixed-woodland, miombo woodland to miombo-velloziaceae on inselbergs. The communities of mixed woodlands, miombo-Velloziaceae and the region of Bilibiza lake are defined as most important due to high plant diversity, occurrence of plants of special concern and special habitat respectively. Miombo woodland and mixed-woodland were the most diverse communities for herbaceous species. Highest herbaceous biomass was observed in Acacia-grasslands. This document provides recommendations for management of QNP vegetation.

**Key words** – herbaceous biomass, Mozambique, useful plant species, vegetation assessment

## Définition d'indices successionnels pour la caractérisation de la dynamique post-culturelle

Frédéric Bangirinama<sup>1,4</sup>, Marie José Bigendako<sup>2</sup>, Jean Lejoly<sup>3</sup>, Michel Godron<sup>4</sup>, Nausicaa Noret<sup>5</sup>, Charles De Cannière<sup>6</sup> et Jan Bogaert<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Ecole normale supérieure (ENS), B.P. 6983, Bujumbura; Université du Burundi (UB), B.P. 2700, Bujumbura, Burundi; <sup>2</sup>Laboratoire de Botanique systématique et de Phytosociologie, Université Libre de Bruxelles, C.P. 169, Av. F. D. Roosevelt 50, B-1050 Bruxelles, Belgique; <sup>3</sup>Université de Paris VII, Paris, France; <sup>4</sup>Laboratoire d'Ecologie végétale et de Biogéochimie, Université Libre de Bruxelles, C.P. 244, Boulevard du Triomphe, 1050 Bruxelles, Belgique; <sup>5</sup>Laboratoire d'Ecologie du Paysage et Systèmes de production végétale, Université Libre de Bruxelles, École Interfacultaire de Bioingénieurs, C.P. 169, Av. F. D. Roosevelt 50, B-1050 Bruxelles, Belgique

E-mail: bangifre2003@yahoo.fr, fbangiri@ulb.ac.be

Des recherches ont été menées sur la biodiversité des jachères situées dans la périphérie des aires protégées du Burundi. Les données relatives aux traits biologiques (forme de vie, types de diaspores et types foliaires) ont été collectées sur divers compartiments reflétant les facteurs spatial et temporel. Les résultats montrent des variations significatives de certains attributs des traits biologiques au cours de la dynamique post-culturelle. Parmi trois indices définis pour caractériser cette variabilité, l'efficacité de deux indices (indice successional de forme de vie et indice successional de dispersion) s'est révélée significative, l'autre (indice successional de type foliaire) étant plus corrélé aux caractéristiques du site. En plus, des disparités régionales liées à l'effet du facteur climatique ont été mises en évidence.

**Mots-clés** – Burundi, dynamique post-culturelle, indices successionnels, jachères, traits biologiques



## The management of a modern flora: [www.floradeguinea.com](http://www.floradeguinea.com)

P. Barberá<sup>1</sup>, C. Aedo<sup>1</sup>, F. J. Cabezas<sup>2</sup>, M. Estrella<sup>3</sup>, M. Fero<sup>1</sup> and M. Velayos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Botany department, University of Salamanca. Avda. Licenciado Méndez Nieto, s/n, 37007, Salamanca, Spain; <sup>2</sup>Real Jardín Botánico de Madrid, CSIC, Plaza Murillo 2, 28014, Madrid, Spain; <sup>3</sup>Botany, Ecology and Plants Physiology department, C-4, Celestino Mutis, Campus de Rabanales, 14071, Córdoba, Spain  
E-mail: [velayos@rjb.csic.es](mailto:velayos@rjb.csic.es)

Flora of Equatorial Guinea is a research project coordinated by the Real Jardín Botánico of Madrid and financed by the Spanish Dirección General de Investigación Científica y Técnica (Projects CGL2009-07405). One of the goals of this modern flora is the development of our website, [www.floradeguinea.com](http://www.floradeguinea.com), where i.e. new identifications are updated immediately. Any specialist working on the flora of Africa can check our results freely.

We have designed a system of relational databases with thesaurus implemented for families, genera and species, thus typographical mistakes are minimized. Nomenclatural information, specimens, literature records, vernacular names and bibliography can be managed and updated on-line. Digital images and maps with the plant distribution in Equatorial Guinea are also linked to any accepted name.

Data related to climate, vegetation, soils, hydrography, relief and phytogeography of the country is also available and updated, as well as all our publications and those papers related to the flora of the country. This website is a virtual desk for work and discussion for anyone interested in the botany of this Central African country. It is obvious that this project needs the collaboration of botanists of different nationalities. Any help will be welcome.

**Key words** – Africa, database, Equatorial Guinea, Flora

## Differences in chemical composition in the roots of nickel hyperaccumulating and non-accumulating genotypes of *Senecio coronatus* from South Africa

A. Barnabas<sup>1</sup>, I. Yousef<sup>2</sup>, P. Dumas<sup>2</sup>, F. Jamme<sup>2</sup>, F. Guillon<sup>3</sup>, W. Przybylowicz<sup>1,4</sup> and J. Mesjasz-Przybylowicz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Materials Research Department, iThemba LABS, P.O. Box 722, 7129, Somerset West, South Africa; <sup>2</sup>Soleil Synchrotron, B.P. 48 F91192 Gif sur Yvette cedex, France; <sup>3</sup>UR1268 Biopolymères, Interactions, Assemblages INRAE-44316 Nantes, France; <sup>4</sup>Faculty of Physics and Applied Computer Science, AGH University of Science & Technology, Kraków, Poland  
E-mail: alban@tlabs.ac.za

*Senecio coronatus*, Asteraceae, is a very interesting example of a plant's adaptation to different ecological conditions. The species is widespread in grasslands in South Africa but is also found on ultramafic outcrops. Populations of *S. coronatus* occurring on ultramafic soils differ in terms of Ni uptake and represent Ni-hyperaccumulating and non-hyperaccumulating genotypes.

Results from our earlier investigations on *Senecio coronatus* genotypes showed cytological differences in the inner cortical region and exodermis of the roots. Distinct groups of specialized cells with an organelle-rich cytoplasm that produced copious numbers of spherical bodies occurred in the inner cortical region of the hyperaccumulator. Such distinct cell groups were absent from the inner cortex of the non-accumulator. Histochemical tests identified a mixture of lipids, alkaloids and terpenoids within specialized group of cells.

Roots collected from two ultramafic localities have been sectioned using a vibratome without any prior treatment. Infrared micro spectroscopy using a synchrotron source was applied in order to get a deeper insight in biochemical differences between the nickel hyperaccumulating and non-accumulating genotypes. The experiment was performed at SOLEIL synchrotron facility, France (Beam-line SMIS equipped with a Nicplan IR microscope coupled to a Nicolet Magna 860 FT-IR spectrometer (Thermo Scientific, Nicolet-USA). Results were evaluated using statistical approaches (Principal Component Analysis PCA).

Significant differences were found between the cortex and pith regions of the Ni-hyperaccumulator roots compared to the same regions of the non-accumulator. Further studies are planned to understand the differences in the biochemical pathway.

**Key words** – Asteraceae, chemotaxonomy, infrared micro spectroscopy, nickel hyperaccumulation, root, *Senecio coronatus*, synchrotron, ultramafic soil



## Le projet Pl@ntNet: une plateforme collaborative d'information et d'identification des plantes

D. Barthélémy<sup>1</sup>, N. Boujemaa<sup>2</sup>, D. Mathieu<sup>3</sup>, J.F. Molino<sup>4</sup>, P. Bonnet<sup>1</sup>, R. Enficiaud<sup>2</sup>, E. Mouysset<sup>3</sup>, P. Birnbaum<sup>5</sup>

<sup>1</sup>INRA-UMR AMAP, Montpellier, France; <sup>2</sup>INRIA, Imedia Project, Rocquencourt, France; <sup>3</sup>Tela Botanica, Montpellier, France; <sup>4</sup>IRD-UMR AMAP, Montpellier, France; <sup>5</sup>CIRAD-UMR AMAP, Montpellier, France  
E-mail: philippe.birnbaum@cirad.fr

L'identité, la distribution géographique et les usages des plantes sont des connaissances indispensables au développement de l'agriculture et à la gestion de la biodiversité. Malheureusement, ces informations de base sont le plus souvent difficilement accessibles aux professionnels concernés comme les enseignants, les chercheurs ou les citoyens. Qui plus est, ces informations sont souvent incomplètes pour les écosystèmes présentant la plus grande diversité végétale i.e. les régions tropicales et méditerranéennes. Il est ainsi d'une importance cruciale de regrouper les données de base sur les plantes, tout en fournissant un accès facile et efficace pour les utilisateurs potentiels.

Le projet de Pl@ntNet contribuera à cet objectif en fournissant, dans une plate-forme cohérente et gratuite, des outils logiciels et d'accès libre pour l'identification des plantes, la collecte, la gestion, le partage et l'exploitation de toutes les données sur les plantes. Ce projet s'appuiera sur la participation citoyenne, comme un moyen puissant pour l'enrichissement des bases de données intégrant des informations sur la répartition, la phénologie, l'écologie ou l'utilisation des plantes, palliant ainsi le manque actuel de botanistes professionnels.

Les outils diffusés, seront en partie basés sur des logiciels déjà bien établis ou des prototypes, destinés à des utilisations individuelles ou collaboratives, par un très large panel d'utilisateurs potentiels (du grand public aux taxonomistes, des amateurs aux professionnels, des agriculteurs aux agronomes et gestionnaires de la biodiversité). Les systèmes d'identification des plantes intégreront non seulement des systèmes de reconnaissance existants, basés sur des caractères morphologiques, mais aussi des méthodes de reconnaissances visuelles à partir de contenus.

Pl@ntNet est le premier projet de la Fondation Agropolis, destiné à compléter d'autres initiatives internationales sur la gestion de la biodiversité des plantes et en Taxinomie

**Mots-clés** – base de données taxinomiques, informatique appliquée à la biodiversité, outil d'identification, science citoyenne

## La flore des systèmes agropastoraux de la Basse Casamance (Sénégal)

César Bassene, Mame Samba Mbaye, Aboubaery Kane, Kandioura Noba, Amadou Tiane Ba

Laboratoire de Botanique et Biodiversité / BV / FST / UCAD, Sénégal  
E-mail: cesar.bassene@yahoo.fr

Ce travail constitue une première étude de la flore des systèmes agropastoraux de Mlomp. Cette étude est réalisée par la méthode des relevés phytosociologiques. Elle a été entreprise pour déterminer la structure de la flore (spectres taxonomique, biologique et chorologique) et l'influence du système d'exploitation des terres sur la flore.

Les résultats indiquent que cette flore est constituée de 158 espèces réparties dans 91 genres et 37 familles. Dans cette flore, 6 familles (62,66%) principales regroupent plus des 3/5 des espèces: les *Poaceae* (26,6%), les *Fabaceae* (12,02%), les *Cyperaceae* (6,96%), les *Malvaceae* (6,96%), les *Convolvulaceae* (5,06%) et les *Rubiaceae* (5,06%).

Cette flore est caractérisée par une prédominance des Thérophytes (77,21%) avec toutefois la présence de Phanérophytes (9,49%), d'Hémicryptophytes (7,6%), de Géophytes (4,43%) et de Chaméphytes (1,27%).

Cette flore est composée, pour l'essentiel, d'espèces africaines (53,2%), pantropicales (26,58%) et afro-asiatiques (6,96%).

La flore des pâturages est plus diversifiée que celle des écosystèmes cultivés. Par contre, le système d'exploitation n'influe pas fortement sur les spectres biologique et chorologique.

**Mots-clés** – Casamance, flore, système agropastoral



## De la botanique actuelle à la pharmacie du futur en passant par la biochimie aromatique: l'exemple malgache

D. Baudoux

Pranarôm International Sa, 37, Avenue des Artisans, 7822 Ghislenghien, Belgique

E-mail: d.baudoux@pranarom.com

Nul n'ignore aujourd'hui la riche spécificité botanique malgache. Nous y avons là un réservoir infini de plantes qui ne demandent qu'à nous livrer leur secret. Parmi celles-ci, les espèces aromatiques ont retenu toute notre attention pour la précieuse essence qu'elles élaborent au travers de structures de production dédiées à leur synthèse. Leur biochimie nous séduit, nous interpelle et nous offre les activités thérapeutiques les plus variées.

Alors que la médecine officielle et son lot de médicaments de synthèse montrent leurs limites, une expertise de scientifiques passionnés ouvre une nouvelle voie pharmaceutique innovante: l'aromathérapie scientifique ou l'utilisation des actifs aromatiques des huiles essentielles pour prévenir et guérir les pathologies diverses affectant l'homme, les animaux mais encore les végétaux.

Un rapide tour d'horizon vous convaincra des trésors de l'or vert et de leurs utilisations par les chamans du futur.

**Mots-clés** – aromathérapie scientifique, plantes aromatiques, Madagascar

## ***Diospyros* in West Africa: species and diversification, evidence from molecules, and climate**

Hypolite Bayor and Alastair Culham

Centre for Plant Diversity and Systematics, Harborne Building, University of Reading, Reading, RG6 6AS, UK

E-mail: h.bayor@reading.ac.uk

*Diospyros* is a genus of trees known for their high quality timber and edible fruit. There are many species around the world with centres of diversity in South America, Asia and Africa. Here we examine the diversification of *Diospyros* species endemic to Upper Guinea, from Senegal to Togo. DNA based measures of species delimitation are combined with modelling of the climatic conditions that might have existed during diversification and probably contributed to the process of speciation. We attempt to determine whether the climatic preferences of *Diospyros* in this region are conserved and, if so, what role past climate might have played in the diversification and speciation. We also investigate the role of climate change on *Diospyros* species in the future. Climate simulations were carried out using three common climate scenarios. These indicate that some species may have the potential to expand their current distribution ranges and will benefit from expected changes but others may not. This may be indicative of a homogenisation of the tree flora with consequent loss of overall genetic diversity.

**Key words** – climate niche modelling, *Diospyros*, distribution modelling, molecular delimitation, West Africa



## A new glossary of plant terms

H. J. Beentje<sup>1</sup> and H. Ralimanana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>RBG Kew, Richmond, Surrey, UK; <sup>2</sup>Kew House, Lot III 131B Ambodivoanjo, Madagascar

E-mail: h.beentje@kew.org

There are several glossaries on plant terms, but we thought we could provide even more useful ones. We provide a combination of illustrations and text, with listings on which terms are used in more than one sense, coupled to plates comparing complicated ranges of terms such as on indument, leaf shape and leaf division, and inflorescence type. The English version includes over 4,000 terms. The Malagasy/French/English version is more restricted, and aims to serve as a guide to botanists working on the Flora of Madagascar.

**Key words** – glossary, plant terminology

## **Field guide to the mangrove trees of Madagascar**

H. J. Beentje<sup>1</sup> and H. Ralimanana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>RBG Kew, Richmond, Surrey, UK; <sup>2</sup>Kew House, Lot III 131B Ambodivoanjo, Madagascar  
E-mail: h.beentje@kew.org

We are planning a field guide to Malagasy mangrove trees, to help with (or focus attention on) conservation of a vegetation type that is small but special. Not only does the mangrove fringe protect its coastline against cyclones and tsunami, but it also forms an important area nursery for fish and crustaceans. The trees themselves also form an important resource for local communities, providing timber, medicine, firewood, dyes and cordage. This poster is to solicit information exchange and collaboration!

**Key words** – conservation, mangal, mangrove, vegetation



## **A field guide to the trees of Burkina Faso**

H. J. Beentje and M. Sacande

RBG Kew, Richmond, Surrey, UK

E-mail: h.beentje@kew.org

We are making solid progress with the first of a series of field guides (the second will be for Mali). Local botanists are contributing. The guides will contain a key to the wild trees in their vegetative state; each species will have a page (or two) to itself, with a habit image, a distribution map, local names and uses, habitat requirements, a short description, and some notes on germination and propagation, as well as a graph showing flowering and fruiting times. Each species will have a conservation assessment.

**Key words** – Burkina Faso, conservation, identification

**Taxonomic revision of *Anonidium* (Annonaceae)**Mekou Y. Bele<sup>1</sup> and Thomas L. P. Couvreur<sup>2</sup><sup>1</sup>Center for International Forestry Research (CIFOR), P.O. Box 2008, Messa, Yaoundé, Cameroon.<sup>2</sup>Nationaal Herbarium Nederland, Wageningen branch, Biosystematics Group, Wageningen University, Generaal Foulkesweg 37, 6703 BL Wageningen, The Netherlands

E-mail: yoube\_bele@yahoo.fr, b.youssoufa@cgiar.org

Annonaceae is a large tropical family of flowering plants made up of 2,500 species distributed in 130 genera. Contrary to neotropical Annonaceae, African Annonaceae as a whole was treated for the last time over 100 years ago. To contribute to the taxonomic treatment of this family in Africa, we focused our research on *Anonidium*. This small African genus was problematic with regard to the identification of its species. The genus comprised six species, one of which (*Anonidium usambarense*) is endemic to East Africa, and subspecific taxa at variety level. A taxonomic revision was carried out, based on the examination of herbarium material from major herbaria around the world. The general morphological concept was used as species concept. Because of its interesting biogeographic patterns of distribution, evolutionary studies were necessary to understand the role of the East African Rift valley corridor in the distribution and speciation of *Anonidium* species. As a result, from the six species initially contained in *Anonidium*, *A. usambarense* was rather identified as belonging to *Polyceratocarpus*. *A. laurentii* was discarded as a scientifically invalid species because of the mixture of the original materials (two different plant families) used to describe this species. In addition, *A. mannii* var *brevis* was set up as a distinct species hereby referred to as *Anonidium brevis*. Subsequently, *A. mannii* had no variety. For the four species remaining in *Anonidium*, the category 'critically endangered' (CR) was recommended for *A. letestui*, 'endangered' (EN) for *A. floribundum* while 'vulnerable' (VU) applied to *A. brevis* and 'least concern' (LC) to *A. mannii*. Study of the evolutionary origin of the West-East African disjunction within *Anonidium* was no longer necessary as the only species from East Africa (*A. usambarense*) was transferred to a different genus (*Polyceratocarpus*).

**Key words** – Annonaceae, *Anonidium*, taxonomic revision



## Flore forestière du Parc national de la Salonga (Bas-Kasai, RDC)

Honoré K. Belesi Katula

Département Environnement, Faculté des Sciences, B.P. 190, Kinshasa IX, République Démocratique du Congo

E-mail: honbel@yahoo.fr

L'étude floristique de la végétation a été réalisée au Bas-Kasai (République Démocratique du Congo), au moyen de la méthode sigmatiste sur 1.000.000 ha. A l'aide des logiciels Twinspan, Canoco et MVSP, l'analyse floristique a permis d'établir une matrice de 1616 d'espèces ou de sous-espèces. Une nouvelle espèce de Sapindaceae, *Pancovia lubiniana* est décrite. L'espèce *Prioria joveri* est signalée pour la première fois en RDC et plus d'une quinzaine d'espèces ont été récoltées pour la première fois dans la région étudiée. L'ensemble de ces espèces sont regroupées dans 771 genres et 152 familles et sous familles forestières: Caesalpiniaceae, Fabaceae, Mimosaceae, Euphorbiaceae, Ebenaceae, Irvingiaceae, Sterculiaceae, Meliaceae, Rubiaceae, Sapotaceae. Les espèces ont été récoltées dans les formations herbeuses, forêts matures sur terre ferme, forêts secondaires et forêts sur sols hydromorphes. Ces formations végétales présentent à la fois des intérêts agronomique, sylvicole, économique et environnemental pour les populations locales de la région étudiée et pour le pays en général.

L'étude écologique de cette flore s'est attachée aux formes biologiques, aux types de diaspores et à la taille des feuilles. Elle a permis de montrer l'abondance des phanérophytes au sein d'une forêt pluristratifiée typique avec un sous bois riche en mégagéophytes, la prédominance d'espèces sarcochores et d'espèces mésophylles qui représentent la principale catégorie de taille foliaire de l'ensemble floristique étudié ainsi que la fréquence remarquable d'espèces microphylles dans les forêts semi-sempervirentes.

Sur le plan phytogéographique, la flore étudiée apparaît pauvre en éléments de la zone de transition régionale avec une prépondérance des espèces de l'élément base G-C, qui par ricochet intègre cette entité floristique dans le Centre d'endémisme G-C. Les espèces à large distribution rencontrées dans notre échantillon sont des ubiquistes affectionnant les terrains défrichés, les formations herbeuses et forêts secondaires. Aucune espèce endémique n'a été recensée.

**Mots-clés** – Bas-Kasai, flore, spectres autécologiques, spectres phytogéographiques

Poster | ***Pancovia lubiniana*, une nouvelle espèce pour l'Afrique centrale**

Honoré K. Belesi Katula

Département Environnement, Faculté des Sciences, B.P. 190, Kinshasa IX, République Démocratique du Congo

E-mail: honbel@yahoo.fr

Une nouvelle espèce du genre *Pancovia* est décrite. L'espèce nouvelle, *Pancovia lubiniana*, est connue de la République Démocratique du Congo et du Gabon. Il s'agit d'un arbuste des forêts de basse altitude. Cette espèce diffère des autres espèces de *Pancovia* par le nombre de paire de folioles et la forme de ses fruits.

**Mots-clés** – Gabon, *Pancovia*, République Démocratique du Congo



## An extended molecular phylogeny of the genus *Zygophyllum* and its implications for African arid corridor migrations

D. U. Bellstedt<sup>1</sup>, L. van Zyl<sup>1</sup>, E. M. Marais<sup>2</sup>, B. Bytebier<sup>1</sup>, C. A. de Villiers<sup>1</sup>, C. Galley<sup>3</sup>, M. Pirie<sup>1,3</sup> and H. P. Linder<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Biochemistry Department, University of Stellenbosch, Private Bag X1, Stellenbosch 7602, South Africa; <sup>2</sup>Department of Wood Science, University of Stellenbosch, Private Bag X1, Stellenbosch 7602, South Africa; <sup>3</sup>Institute for Systematic Botany, University of Zurich, Zollikerstrasse 107, CH 8008 Zürich, Switzerland

E-mail: dub@sun.ac.za

The nuclear ITS and the chloroplast trnL intron, trnLF spacer and *rbcL* sequences of a larger subset of *Zygophyllum* species occurring in the paleotropical arid areas of South-eastern and Central Asia, North Africa, South-western Africa and Australia were determined and a phylogeny constructed using parsimony and Bayesian statistics. This phylogeny gives new insights into the relationships of the major groups within the genus. Sampling of the Angolan *Z. orbiculatum* and the Namibian *Z. stapffii* over their respective ranges conclusively shows them to be identical and to occupy an isolated position in the phylogeny.

Given the distribution of the genus in the aforementioned palaeotropical arid areas, this phylogeny allowed us to test the possibility of former biogeographic connections across the African continent between the arid regions in South-western Africa and the Horn of Africa region. We constructed the historical biogeography of radiations within the Zygophylloideae using likelihood and parsimony optimizations onto a molecular phylogeny and relaxed clock dating methods. Evidence of repeated migrations from southern Africa to the horn of Africa and back from the Pliocene/Pleistocene to the mid-Miocene was found, supporting the hypothesis of a repeated opening and closing of the African arid corridor.

**Key words** – African arid corridor, ITS, molecular phylogeny, *rbcL*, trnLF, *Zygophyllum*

## **Cape diversification and repeated out-of-Southern Africa dispersal in paper daisies (Asteraceae - Gnaphalieae)**

Nicola G. Bergh<sup>1</sup> and H. Peter Linder<sup>2</sup>

<sup>1</sup>The Compton Herbarium, Kirstenbosch Research Centre, South African National Biodiversity Institute, Private Bag X7, Newlands, Cape Town 7735, South Africa; <sup>2</sup>Institute of Systematic Botany, Zollikerstrasse 107, CH 8008 Zürich, Switzerland  
E-mail: bergh@sanbi.org

The large daisy tribe Gnaphalieae occurs in extra-tropical habitats worldwide, but is most diverse in southern Africa and in Australia. We explore the age and evolutionary history of the tribe by means of a phylogenetic hypothesis based on Bayesian analysis of plastid and nuclear DNA sequences, maximum likelihood reconstruction of ancestral areas, and relaxed Bayesian dating. Early diversification occurred in southern Africa in the Eocene-Oligocene, resulting in a grade of mostly Cape-centred lineages that subsequently began speciating in the Miocene, consistent with diversification times for many Cape groups. Gnaphalieae from other geographic regions are embedded within a southern African paraphylum, indicating multiple dispersals out of southern Africa since the Oligocene to Miocene which established the tribe in the rest of the world. Colonisation of Australia via direct long-distance trans-oceanic dispersal in the Miocene resulted in the radiation that produced the Australasian gnaphaloid flora. The similarly diverse regional gnaphaloid floras of Australasia and southern Africa thus exhibit very different temporal species accumulation histories. An examination of the timing and direction of trans-Indian Ocean dispersal events in other angiosperms suggests a role for the West Wind Drift in long-distance dispersal eastwards from southern Africa.

**Key words** – ancestral area, biogeography, long-distance dispersal, Relhanniace, southern Africa, uncorrelated relaxed Bayesian clock



## Ensuring international trade on *Pericopsis elata* products is not detrimental to its conservation in the Congo basin

Jean Lagarde Betti

ITTO CITES Project Regional Coordinator for Africa & Department of Botany, Faculty of Sciences, University of Douala, B.P. 24 157 Douala, Cameroon

E-mail: lagardebetti@yahoo.fr

The overall objective of the ITTO-CITES Program in Africa is to ensure international trade in *Pericopsis elata* (Afroformosia/Assamela) is consistent with its sustainable management and conservation. The specific objective is to assist national authorities from Cameroon, Congo, and Democratic Republic of Congo to meet the scientific, administrative and legal requirements for managing and regulating trade in Afroformosia. The program has received funding from the European Commission, United States of America, Japan, Norway and New Zealand. ITTO will encourage other donors to do so as well since requests for support under the program now exceed available resources.

This action responds to calls made in both the ITTO Council and CITES Conference of the Parties for support to range states for implementation of CITES listings, and in particular will support a work programme element of the ITTO. The listing of commercial timber species is a relatively recent phenomenon in CITES, which brings new challenges of both a technical and institutional nature for organisations involved in forest management and the timber trade. *Pericopsis elata* is classified by the World Alliance for Nature (IUCN) as an endangered species, which led to its listing in Appendix II of the Convention on International Trade in Endangered Species of Fauna and Flora (CITES).

In various African countries, policies have been established to ensure the sustainable management of forests with Afroformosia stands. However, enforcement issues and control problems do persist. The development of clear procedures to deliver non-detriment findings remains a priority for most producer countries.

This paper reports activities undertaken at regional and country level, outlining major challenges and activities funded by the program to help overcome them, together with a brief progress report on the specific activities underway and next steps.

**Key words** – Afroformosia, Assamela, CITES Appendix II, ITTO, non-detriment findings, *Pericopsis elata*, sustainable management

## Factors that affect the conservation of *Pericopsis elata* (Fabaceae) in Cameroon

Jean Lagarde Betti

ITTO/CITES Project Regional Coordinator for Africa & Department of Botany, Faculty of Sciences, University of Douala, B.P. 24 157 Douala, Cameroon

E-mail: lagardebetti@yahoo.fr

In 2003, the review of the significant trade proposed that Cameroon should be listed in the Category 'Species of possible concern' for what concerns the conservation of *Pericopsis elata*. This is a category of countries for which it is not clear whether or not the provisions of Article V, paragraphs 2 (a) or 3 of the CITES are being implemented. Cameroon was proposed for inclusion in this category as there are concerns that those provisions are not being fully met.

This report analyses factors that affect the conservation management of *P. elata* in Cameroon according to IUCN's checklist and following the main requirements indicated for making non-detriment findings (NDF). A total of 26 parameters are analysed. Those parameters are distributed in seven groups including: biological characteristics, status at the national scale, management of harvests, control of harvests, monitoring of harvests, incentives and advantages of harvests, and protection against harvests. Each parameter is qualified by a number of the scale ranging from one to five, where one is the best and five the worst situation or the situation in which the species is considered as threatened according to the given parameter. Data used to qualify the parameters are based on literature and results contained in different reports as well as results obtained within the ITTO/CITES project in Cameroon.

Biology (scale level = 4.5) and control (3.5) appear to be the categories of parameters for which *P. elata* can be considered as threatened in Cameroon. The endangerment of *P. elata* is not established for the other five groups of parameters, parameters related to the protection and management groups being the most important in term of non-detrimental harvests. The average level of endangerment index is 2.365, which tends to show that trade in *P. elata* is not detrimental to its conservation.

**Key words** – CITES listing, conservation, endangerment, ITTO, non-detriment findings, *Pericopsis elata*



## Towards a NDF report on *Pericopsis elata* (Fabaceae) in Cameroon

Jean Lagarde Betti

ITTO-CITES Project Regional Coordinator for Africa & Department of Botany, Faculty of Sciences, University of Douala, B.P. 24 157 Douala, Cameroon

E-mail: lagardebetti@yahoo.fr

*Pericopsis elata*, known under the trade/pilot names of Assamela or Afrormosia, is classified by the World Alliance for Nature (IUCN) as endangered species, which led to its listing in the Appendix II of the Convention on International Trade in Endangered Species of Fauna and Flora (CITES). The annual quota of export volume for Cameroon is 15,200 m<sup>3</sup> while the administrative exploitable diameter was fixed by the government at 100 cm.

The main objective of this report was to gather and analyse data in order to produce a Non-Detriment Findings report on Afrormosia in Cameroon. The specific objectives are to summarize the basic information on this plant species, its management, utilization and trade, and to present a comprehensive description on the procedure followed to define quotas and make the non-detriment findings.

The distribution area of Afrormosia is 5,339,023 ha in Cameroon. This area is largely restricted to the East province of the country, the moist semi-deciduous forest with annual rainfall of 1,000-1,500 mm being its specific habitat. Density is 0.53 stems/ha and the annual possibility is 34,183 m<sup>3</sup> at minimum exploitable diameter (MED) 100 cm instead of 45,000 m<sup>3</sup> as often used by the Cameroon CITES Management Authority. Three diameters can be proposed to the discretion of the Cameroon Government as MED: 80 cm, 90 cm, or 100 cm. The best diameter, which conciliates both the ecological and economic concerns, is diameter 90 cm. This MED takes into consideration the precautionary principle of CITES. If adopted by the Cameroon Government, MED 90 cm will produce an exploitable volume of 1,791,646 m<sup>3</sup> and an annual possibility of 59,722 m<sup>3</sup>. Individuals of Afrormosia at diameter  $\geq$  100 cm are often wilting, and stems of many of them are rotten.

**Key words** = Afrormosia, Assamela, CITES, forest possibility, minimum exploitable diameter, Non-Detriment Findings, *Pericopsis elata*, quotas

## Useful flora of home gardens in the north of the Dja biosphere reserve, Cameroon

Jean Lagarde Betti

ITTO CITES Project Regional Coordinator for Africa & Department of Botany, Faculty of Sciences, University of Douala, B.P. 24 157 Douala, Cameroon

E-mail: lagardebetti@yahoo.fr

Ethnobotanical surveys conducted between January and March 2000 on the useful plants of home gardens allowed us to collect 65 plants species, belonging to 55 genera and 35 families. Those species were encountered in 111 home gardens in the north part of the Dja biosphere reserve. The plants were used as food, for their medicinal properties or commercially. Plants species such as *Ananas comosus*, *Annona muricata*, *Capsicum frutescens* or *C. annuum*, *Carica papaya*, *Elaeis guineensis*, *Mangifera indica*, *Psidium guajava* occur in the whole area investigated, which shows their relative importance for local people. When checking the distribution of the grown plant species, the importance of widely distributed species (pantropicals being the most important ones) becomes clear. The habit type most represented in the home gardens is trees, followed by shrubs.

**Key words** – Dja biosphere reserve, home gardens, useful flora



## Ethnobotanical study of *Baillonella toxisperma* (Sapotaceae) in the Dja Biosphere Reserve, Cameroon

Jean Lagarde Betti<sup>1</sup> and Jean Lejoly<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Botany, Faculty of Sciences, University of Douala, Cameroon; <sup>2</sup>Laboratoire de Botanique Systematique et de Phytosociologie, C.P. 169, Université Libre de Bruxelles, Av. F. Roosevelt 50, B-1050 Bruxelles, Belgium  
E-mail: betlagarde@yahoo.fr

This paper analyses the traditional usage and endangerment of *Baillonella toxisperma* in the Dja Biosphere Reserve, located in the East and South Provinces of Cameroon. Data were obtained from direct interviews with the local people, mostly herbalists, in two different years 1995 and 2000.

*Baillonella toxisperma* is a high tree species of the Sapotaceae family, largely known in Cameroon under its trade/pilot name as “Moabi”. A total of 34 herbalists prescribed 20 recipes in 50 citations with “Moabi” in the treatment of 8 ailments. Backaches (60% of citations), haemorrhoids (14%) and hernia (12%) are the most important ailments cited. Stem bark (94% of citations) and decoction (86%) are the plant parts and the pharmaceutical form, which are most commonly used. Aside of its usage as a medicinal species, “Moabi” is also appreciated as food and timber resource.

We analysed the endangerment of “Moabi” based on the combination of two groups of parameters or constraints: internal and external constraints. Internal constraints include the types and modes of scattering of seeds, the morphological types, the habitat preference, and the abundance of “Moabi” in the Dja forest. External constraints include the popularity of “Moabi” products, the plant parts used, the mode of harvesting, and the pharmaceutical forms. Results showed that, whatever the utilization (fruits for food, wood for timber industry, and stem bark for medicinal purposes), *B. toxisperma* is referred to as a vulnerable tree species in the Dja Reserve. Its usage for the timber industry seems to be the one that most affects the vulnerability of the tree. In fact, as a result of large-scale timber extraction, the species is in danger of disappearing from its natural range. This has led to its IUCN classification as a vulnerable tree species.

**Key words** – constraints, Dja Biosphere Reserve, endangerment, herbalists, IUCN, Moabi

## Utilisation des espèces ligneuses indigènes des forêts de montagne du Burundi et les possibilités de leur conservation

Marie Josée Bigendako<sup>1</sup>, Elias Bizuru<sup>2</sup> et Tatien Masharabu<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Université du Burundi, Burundi; <sup>2</sup>Université Nationale du Rwanda, Rwanda; <sup>3</sup>Université Libre de Bruxelles, Belgique

E-mail: ebizuru@nur.ac.rw

Le Burundi est localisé en grande partie dans une des régions les plus biologiquement riches d'Afrique, à savoir la région écologique du Rift Albertin qui est aussi un des "hotspots" en matière de biodiversité au niveau mondial. A cause de sa situation géographique sur un carrefour d'influences phytogéographiques diverses et à cause de la grande variabilité de ses écosystèmes naturels, le Burundi bénéficie d'une grande diversité biologique. En effet, le Burundi compte plus de 3.000 espèces de plantes supérieures dont plus de la moitié est localisée sur la crête Congo-Nil. Parmi ces espèces, une cinquantaine, selon Lewalle (1972) est endémique et la plupart sont menacées de disparition. La plupart de ces espèces présentent de multiples usages dont la menuiserie, la construction, le sciage, la vannerie, la fabrication de greniers, de tambours, de mortiers, de cuves de fermentation de la bière, de pirogues, de ruches, de sacs, d'instruments de musique, de clôtures des maisons, sans oublier le bois de chauffe et de carbonisation ainsi que les médicaments traditionnels.

Suite à la poussée démographique et à la dégradation de l'environnement, ces ressources naturelles sont surexploitées avec risque de disparition de certaines d'entre elles si rien n'est fait pour les sauvegarder. Cette étude se propose d'identifier les essences les plus recherchées par la population locale et leurs usages afin de cibler les plus menacées et afin de dégager les possibilités de leur sauvegarde.

Une liste des espèces prioritaires est mise en évidence, les méthodes de revalorisation et de multiplication sont proposées pour que les responsables administratifs prennent des mesures pour leur conservation durable et que les populations locales puissent les domestiquer.

**Mots-clés** – Burundi, conservation, endémisme, espèces ligneuses, espèces prioritaires, ressources naturelles, Rift Albertin, usages



## Structure and diversity of freshwater micro-algae in ponds in Burkina Faso (West Africa)

Zongo Bilassé

Université de Ouagadougou, 09 B.P. 848 Ouagadougou 09 (UFR SVT), Burkina Faso  
E-mail: zongobil10@yahoo.f

Temporary ponds, despite their unstable water regime over seasons, are suitable habitats for the development of many micro-algae species and constitute potential centres of high diversity for these micro-organisms.

We investigated 63 natural ponds, of which 31 in the central part and 32 in the eastern part of Burkina Faso in order to assess their micro-algae species composition and richness and the underlying factors. Samples of algae were collected two times during the rainy season within two years.

This study shows a remarkable micro-algae species diversity in all the investigated ponds although they contain water only during the rainy season. The development of algae in ponds as in other aquatic ecosystems is increased by anthropogenic effects and climatic factors such as rainfall and wind that facilitate the storage of organic and mineral matters within these ecosystems.

**Key words** – Burkina Faso, freshwater micro-algae, temporary ponds

## Etude des déterminants de l'exploitation du *Dioscorea praehensilis* sur les plateaux Batéké de Kinshasa en R. D.Congo

Appolinaire M. Biloso et Honoré Belesi Katuka

Université de Kinshasa, B.P. 117 KIN XI, Kinshasa, RDC

E-mail: appolo\_biloso@yahoo.fr

Les forêts fournissent une diversité de produits forestiers non ligneux ou PFNL (plantes médicinales, fruits, feuilles-légumes, etc...) qui contribuent à l'économie des ménages, au renforcement de la sécurité alimentaire et à la conservation de la diversité biologique des ressources forestières. *Dioscorea praehensilis*, espèce de la famille des Dioscoreaceae, est une plante robuste et grimpante qui développe un tubercule de grande taille. Le tubercule porte les racines de protection épineuses qui poussent au sommet de celui-ci. Les tiges sont lisses, vert pourpre et striées longitudinalement. La pulpe du tubercule est blanche, avec parfois une nuance jaune. Les feuilles mesurent 4 à 10 cm de long sur 3 à 5 cm de large. Son aire de distribution s'étend sur la Sierra Leone, le Nigeria, le Gabon, le Congo et la RDC.

Les jeunes pousses de cette espèce sont consommées en tant que légume (comme l'asperge ou *Asparagus officinalis*). L'infusion des vieilles tiges découpées est utilisée comme remède contre les douleurs d'estomac, l'incontinence et les oedèmes au Bandundu, au Bas Congo et à Kinshasa. Ses tubercules fournissent de bons féculents qui accompagnent plusieurs mets traditionnels.

Par ailleurs, certaines variables en rapport avec le capital humain, le capital social, le marché et le cadre institutionnel, le revenu et la consommation sont des déterminants les plus pertinents de la probabilité pour un paysan d'exploiter ou non *Dioscorea praehensilis* dans son milieu naturel.

Le présent travail évalue les déterminants de l'exploitation du *Dioscorea praehensilis* sur les plateaux Batéké en périphérie de Kinshasa, en vue d'en déduire les plus pertinents, de noter leurs éventuels impacts et de proposer à l'intention des décideurs des actions appropriées pour l'exploitation durable de l'espèce.

**Mots-clés** – *Dioscorea praehensilis*, exploitation, Kinshasa, marché, plateau des Batéké, produits forestiers non ligneux, sécurité alimentaire



## Dynamics of a Malagasy highland forest in the Ambohitantely Special Reserve

Christopher Birkinshaw

Missouri Botanical Garden, B.P. 3391, Antananarivo 101, Madagascar  
E-mail: [chris.birkinshaw@mobot-mg.org](mailto:chris.birkinshaw@mobot-mg.org)

Although many forest plots have been established in Madagascar, few of these have been maintained and monitored, and consequently very little is known about the dynamics of Madagascar's forests. In 1996 a one-ha plot was established at the Ambohitantely Special Reserve, a humid evergreen forest on Madagascar Highlands. In this year, and again in 2009, all trunks with diameter at breast height (dbh)  $\geq 10$  cm within the plot were numbered with an aluminium tag, identified, and their dbh measured. Comparison of data between the two dates reveals a mean annual trunk mortality of 1.7%, mean annual trunk recruitment of 2.2%, and mean annual growth in trunk dbh of 0.9%. The higher rate of trunk recruitment compared to trunk mortality suggests that the forest had been perturbed prior to 1996 and since has been recovering.

**Key words** – forest plots, humid evergreen forest, Madagascar Highlands, trunk growth, trunk mortality, trunk recruitment

## **Ex-situ conservation of species of endangered plants from Madagascar's humid forests**

Christopher Birkinshaw<sup>1</sup>, Lalatahiana Randriatavy<sup>2</sup> and Honoré Andriamiarinoro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Missouri Botanical Garden, B.P. 3391, Antananarivo 101, Madagascar; <sup>2</sup>Madagascar Fauna Group, B.P. 442, Toamasina 501, Madagascar

E-mail: [chris.birkinshaw@mobot-mg.org](mailto:chris.birkinshaw@mobot-mg.org)

Ideally all plant species should be conserved in their natural habitats. However, this may be impossible when resources for conservation are limited and the species is highly threatened and known only from habitats that would be expensive to protect. In such situations, ex-situ conservation may provide an alternative to extinction. In 2006 a project was launched with the objective of achieving the ex-situ conservation of threatened plant species from the humid forests in Toamasina Province. The project is based at Parc Ivoloïna that provides security and an ideal environment for the cultivation of plants from humid forest. Target species were identified from the literature and consultation with experts and then located in the field by a team of botanists. Local people were recruited to monitor the plants and contact the team once ripe seeds were available. A small quantity of seeds was collected from as many different parent plants as possible and germinated in the nursery at Parc Ivoloïna. When seeds could not be obtained for a species, vegetative propagation was attempted. Young plants resulting from propagation were planted in Parc Ivoloïna and labelled. To date survival of these plants has been good and 25 threatened plant species are now growing in the Park. Most of these species are represented by > 25 individuals. Seedlings of seven species were also used to reinforce wild populations and seedlings of four species were planted in prestigious locations close to the wild populations as part of awareness-raising among local stakeholders. The total cost of this project to date is \$50,000. This represents "good value for money" and we recommend that similar projects are established elsewhere in Madagascar.

**Key words** – awareness-raising, ex-situ conservation, humid forest, Parc Ivoloïna, propagation of native species, threatened species



## Les points chauds de la diversité floristique des forêts soudaniennes du Mali

Philippe Birnbaum<sup>1</sup>, Chris Duvall<sup>2</sup> et Jacques Florence<sup>3</sup>

<sup>1</sup>CIRAD-AMAP- TA-A51 PS2, Boulevard de la Lironde, 34398, Montpellier cedex 5, France; <sup>2</sup>Department of Geography, University of New Mexico, Albuquerque, NM 87131, USA; <sup>3</sup>IRD, Muséum national d'Histoire naturelle, Département Systématique et Évolution, UMR OSEBI, C.P. 39, 16 rue Buffon, F-75231 Paris cedex, France

E-mail: philippe.birnbaum@cirad.fr

La richesse floristique du Mali est partiellement connue, notamment en raison de l'absence d'ouvrage sur la Flore et d'un Herbar national. Les principales zones floristiques de la région sont formées de larges bandes parallèles s'étendant d'est en ouest, selon la pluviosité. Le domaine soudanien est généralement décrit comme une entité homogène semi-aride et fortement modifiée par les activités humaines. Pour le Mali, cette interprétation masque la singularité de la flore soudanienne qui repose sur une mosaïque de différents habitats générés par la présence des grands bassins versants des fleuves Sénégal et Niger, ainsi que les falaises gréseuses des Monts Mandingues.

Notre étude remet en question cette représentation homogène du domaine soudanien en examinant la diversité floristique des ligneux dans les îlots forestiers à haute disponibilité hydrique du sud du Mali. Ces îlots sont représentés par les galeries forestières riveraines mais se localisent aussi le long d'aquifères perchés dans les affleurements gréseux des failles. Sa disponibilité hydrique compense le régime pluviométrique local et permet aux espèces hygrophiles de se développer dans une matrice semi-aride.

La flore de ces îlots montre de fortes affinités avec les forêts ombrophiles guinéo-congolaises et des différences fortes avec la savane soudanienne avoisinante. Les similitudes floristiques entre ces îlots sont faibles. Cette distribution fragmentée engendre une forte diversité dans la partie malienne de la région soudanienne.

Ces îlots forestiers constituent ainsi des points chauds de la biodiversité dans le domaine soudanien. Ils représentent à la fois des reliques d'une période plus humide ayant trouvé refuge dans le climat actuel. Toutefois, ils sont généralement négligés dans l'évaluation et la conservation de la diversité floristique en Afrique occidentale.

**Mots-clés** – diversité floristique, forêt guinéo-congolaise, fragmentation, Mali, région soudanienne

## Systématique et histoire évolutive du genre *Campylospermum* (Ochnaceae) en Afrique

P. Bissiengou<sup>1</sup>, S. M. S. Sosef<sup>2</sup>, L. W. Chatrou<sup>2</sup> et L. Ngok Banak<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Herbier National du Gabon (Iphametra-Cenarest), B.P.1156 Libreville, Gabon, <sup>2</sup>Nationaal Herbarium of The Netherlands-Wageningen branch, Biosystematics Group, Wageningen University, Generaal Foulkesweg 37, 6703 BL Wageningen, Pays-Bas; <sup>3</sup>Institut de Recherche en Ecologie Tropicale (IRET-CENAREST), B.P. 13359 Libreville, Gabon

E-mail: Bsisiengou\_p@yahoo.fr

Le genre *Campylospermum* appartient à la sous tribu des Ouratinae (Ochnaceae) avec les genres *Ouratea*, *Idertia* et *Rhabdophyllum*. *Ouratea*, caractérisé par ses sépales caducs et cotylédons droits, est limité aux Nouveau Monde tropical tandis que les genres *Campylospermum*, *Idertia*, et *Rhabdophyllum* sont trouvés sous les tropiques du Vieux Monde. En Afrique, à l'exception de Madagascar, le nombre exact d'espèces est encore incertain, mais peut être estimé à environ 45 espèces, alors que de nouvelles espèces sont toujours en cours de découverte. Les espèces de *Campylospermum* sont des arbustes avec diverses architectures. Les caractéristiques de la forme de feuille et de la nervation aussi bien que la structure d'inflorescence sont employées souvent pour distinguer les espèces. Les parties florales offrent très peu des caractères diagnostiques au niveau des espèces, parce que les fleurs sont assez uniformes dans tout le genre.

La phylogénie du genre africain *Campylospermum* et des genres voisins n'a jamais été étudiée en détail. Les objectifs généraux de ce projet de recherche sont donc (i) de conduire une étude phylogénétique moléculaire de la sous tribu Ouratinae, (ii) d'étudier les aspects spatiaux-temporels de l'évolution des lignées Africaines et du Nouveau Monde tropical dans la sous tribu, et (iii) de clarifier la systématique du genre *Campylospermum* en produisant une révision taxonomique complète des espèces africaines.

Les premiers résultats concernant la taxonomie et les observations sur le terrain de ce genre seront présentés.

**Mots-clés** – *Campylospermum*, évolution, Ouratinae, systématique, taxonomie



**Species delimitation in the genus *Gnetum* in Africa**

Elvire H. Biye, Kevin Balkwill and Glynis V. Cron

C.F. Moss Herbarium, School of Animal, Plant and Environmental Sciences, University of the Witwatersrand, Private Bag 3, Wits 2050 Johannesburg, South Africa

E-mail: Elvire.Biye@students.wits.ac.za; elvira.hortense@yahoo.com

*Gnetum*, a non-timber forest product, is distributed in the humid tropical forests of Africa. It is an economic gymnosperm with over-exploited species used as vegetables and thus it contributes greatly to poverty alleviation for local women and children who collect and sell it all year round. In Africa, species of *Gnetum* are dioecious climbers. Only two species have been recognized previously, moreover, the species of this genus are threatened because of the disappearance of their habitat. From the present investigation, it emerges that different names have been variously applied on specimens that apparently represent different forms of *Gnetum* in Africa and the application of these names interchangeably on herbarium specimens has resulted in taxonomic confusion in this genus. Further, it seems that little research attention has focused on the delimitation of species of *Gnetum*, and that the number of species to recognise in this genus has been uncertain for over fifty years now. To address the delimitation and identification of the species in this genus, morphological characterization using Cluster Analysis, Principal Component Analysis and Principal Coordinates Analysis has been explored to clarify the taxonomic treatment of *Gnetum* species in Africa. It is safe to say that two new African species have been distinguished based on the reproductive structures examined on herbarium specimens and on the clustering produced using the UPGMA and ordination analyses of data. Thus, in framing the delimitation of the various groupings to recognize in this genus, the confusion evident in the identification and number of *Gnetum* species in Africa is now resolved.

**Key words** – Africa, delimitation, ‘eru’, Gnetaceae, *Gnetum*, taxonomy

## Effet de l'écotourisme et autres activités anthropiques sur la diversité végétale du Parc National des Volcans au Rwanda

Elias Bizuru <sup>1</sup>, Katy Fawcett <sup>2</sup> et Aimable Nsanzurwimo <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Université Nationale du Rwanda, Rwanda; <sup>2</sup>Karisoke Research Center, Rwanda

E-mail: ebizuru@nur.ac.rw, ebisous@yahoo.fr

Au Rwanda la surface couverte par les forêts naturelles est estimée à 221.200 ha, soit 8,3% du territoire national. Les forêts naturelles du Rwanda sont essentiellement des forêts ombrophiles de montagne localisées sur la Crête Congo-Nil. Le Parc National des Volcans (PNV) occupe une place privilégiée dans l'écosystème forestier montagnard car il abrite le gorille de montagne, *Gorilla beringei beringei*, endémique de ce parc. L'objectif de cette étude est de faire une évaluation de l'effet des activités humaines sur la diversité végétale du parc. Cette étude s'est déroulée dans 6 sites, la piste touristique de Bisoke, la piste du projet Karisimbi, les lisières de Mumihati, Kabatwa Sabyinyo-Gahinga et Muhabura. La collecte des données a été faite avec la méthode de Braun Blanquet. Les relevés ont été effectués à 10 m, 50 m et à 100 m perpendiculairement aux pistes et lisières avec les mêmes paramètres écologiques. Les formes biologiques ont été notées. En calculant l'indice de Shannon pour les relevés effectués le long de la piste Bisoke, la diversité végétale est plus élevée dans les relevés proches de la piste. L'influence de la source de perturbation ne va pas au delà de 10 m à partir de la piste. Sur la piste Karisimbi, le nombre d'espèces inventoriées est de loin inférieur à celui observé le long de la piste de Bisoke avec 131 espèces inventoriées, alors que sur Karisimbi le nombre d'espèces n'est que de 88. S'agit-il de l'effet de la perturbation qui est la cause de cette faible richesse floristique? Sur la piste Karisimbi, la perturbation se fait sentir jusqu'à 100m à partir de la piste contre 10 m sur Bisoke. A chaque fois que la diversité est élevée, ce sont les Thérophytes qui sont abondantes. Cette grande diversité exprime une perturbation du milieu. Au niveau des lisières, l'ampleur de la perturbation dépend de leur nature.

**Mots-clés** – écotourisme, flore, inventaire, Parc des Volcans, Rwanda



## The use of Kenyan Aloes – implications for names, distribution and conservation

Charlotte S. Bjorå<sup>1</sup>, Emily Wabuye<sup>2</sup>, Inger Nordal<sup>3</sup> and Leonard E. Newton<sup>4</sup>

<sup>1</sup>University of Oslo, Natural History Museum, P.O. Box 1172, Blindern, N-0318 Oslo, Norway; <sup>2</sup>East African Herbarium, P.O. Box 45166, Nairobi, Kenya; <sup>3</sup>University of Oslo, Department of Biology, P.O. Box 1066, Blindern, N-0316 Oslo, Norway; <sup>4</sup>Department of Biological Sciences, Kenyatta University, P.O. Box 43844n Nairobi 00100, Kenya  
E-mail: charlotte.bjora@nhm.uio.no

The genus *Aloe* is renowned for medicinal and cosmetic properties that have been exploited over millennia. Of the about 500 species, only four occur in commercial international trade: *Aloe vera*, *A. perryi*, *A. ferox* and *A. arborecens*. However, earlier studies claim that most species of *Aloe* are used by the local communities.

To reveal differences in use between ethnic groups and different species, information about use and naming of local Aloes was collected by interviewing 63 respondents from 9 different ethnic groups in Kenya. Our studies revealed that only about 50% of the species were used by the local communities and that local naming was connected to use. Species in use were named, species not regarded as useful were rarely named. At genus level aloes were easily distinguished by the local people, and most often, the ethnobotanical species delimitation coincided with the scientific delimitation.

*Aloe secundiflora* and *A. lateritia* were the most widely used species, altogether 57 distinct uses were mentioned for *Aloe secundiflora* of which about 70% were medicinal use for humans and livestock. These two species are among the ones with the widest distribution in Kenya. Several informants reported that they had taken plants of these species with them when they moved into new land where the *Aloe* did not grow, indicating that the distribution of *Aloe* species may be influenced by their use.

Malaria was the most frequently mentioned disease that Aloes were used to treat. The second most mentioned use was various treatments of chickens; seven different ethnic groups used six species for this purpose. Aloes were often reported used for their cosmetic properties and as ornamentals, more rarely in baits to kill wild animals or as gum for arrows.

**Key words** – *Aloe*, conservation, distribution, ethnobotany, ethnotaxonomy, Kenya, plant use

## **Determinants of palm species distributions across Africa: the relative roles of climate, non-climatic environmental factors, and spatial constraints**

Anne Blach-Overgaard<sup>1</sup>, Jens-Christian Svenning<sup>1</sup>, John Dransfield<sup>2</sup> and Henrik Balslev<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ecoinformatic & Biodiversity, Department of Biological Sciences, Aarhus University, Ny Munkegade 114, 8000 Aarhus C, Denmark; <sup>2</sup>Royal Botanic Garden, Kew, Richmond, Surrey, TW9 3AB, United Kingdom  
E-mail: anne.overgaard@biology.au.dk

Most of the Earth's biodiversity resides in the tropics. However, a comprehensive understanding of the factors, which control range limits of tropical species, is still lacking. Climate is often thought to be a predominant range determining mechanism at large spatial scales. Alternatively, species' ranges may be controlled by soil or other environmental factors, or by non-environmental factors such as biotic interactions, dispersal barriers, intrinsic population dynamics, or time-limited expansion from place of origin or past refugia. How species ranges are controlled is of key importance for predicting their responses to future global change. Here, we use a novel implementation of species distribution modelling (SDM) to assess the degree to which African continental-scale species distributions in a keystone tropical group, the palms (Arecaceae), are controlled by climate, non-climatic environmental factors, or non-environmental spatial constraints. A comprehensive data set on African palm species occurrences was assembled and analysed using the SDM algorithm Maxent in combination with climatic and non-climatic environmental predictors (habitat, human impact), as well as spatial eigenvector mapping (spatial filters). The best performing models always included spatial filters, suggesting that palm species distributions are always to some extent limited by non-environmental constraints. Models, which included climate, provided significantly better predictions than models that included only non-climatic environmental predictors, the latter having no discernible effect beyond the climatic control. Hence, at the continental scale, climate constitutes the only strong environmental control of palm species distributions in Africa. With regards to the most important climatic predictors of the African palm distributions, 25 of the 29 species analysed were mainly controlled by water-related factors. The strong response of palm distributions to climate in combination with the importance of non-environmental spatial constraints suggests that African palms will be sensitive to future climate changes, and that their ability to track suitable climatic conditions will be spatially constrained.

**Key words** – biogeography, dispersal limitations, glacial refugia, maximum-entropy approach, palms, remote sensing, species distributions, water-balance



## Biogéographie et relations phylogénétiques à l'intérieur d'un sous-genre d'*Impatiens* endémique de Madagascar, *Trimorphopetalum* (Balsaminaceae)

Gaëlle Bocksberger<sup>1,2</sup>, Nadir Alvarez<sup>3</sup>, Sven Bürki<sup>4</sup>, Martin Callmander<sup>5,6</sup>, Yi Song<sup>7</sup>, Yong-Ming Yuan<sup>8</sup>, Sébastien Wohlhauser<sup>9</sup> et Philippe Küpfer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Neuchâtel, Laboratory of Evolutionary Botany, rue Emile-Argand 11, 2009 Neuchâtel, Switzerland; <sup>2</sup>Senckenberg Research Institute and Natural History Museum, Department for Botany and Molecular Evolution, Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt am Main, Germany; <sup>3</sup>University of Neuchâtel, Laboratory of Evolutionary Entomology, rue Emile-Argand 11, 2009 Neuchâtel, Switzerland; <sup>4</sup>Real Jardín Botánico, CSIC Department Biodiversity and Conservation, Plaza de Murillo 2, ES-28014 Madrid; <sup>5</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, MO 63166-0299, USA; <sup>6</sup>Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, ch. de l'Impératrice 1, C.P. 60, 1292 Chambésy, Switzerland; <sup>7</sup>University of Basel, Institute of Botany, Hebelstrasse 1, 4056 Basel, Switzerland; <sup>8</sup>R&D Centre, Firmenich Aromatics (China) Co., Ltd., Shanghai, China; <sup>9</sup>Association Fanamby, Lot II K 40, Ankadivato, MG-101 Antananarivo, Madagascar.

E-mail: gaelle.bocksberger@senckenberg.de

Le genre *Impatiens* (Balsaminaceae) a une distribution paléotropicale avec une diversité particulièrement élevée en Asie du sud-est, en Inde (incl. Sri Lanka), dans le Sud de l'Himalaya, en Afrique tropicale et à Madagascar. A Madagascar, le genre comprend environ 230 espèces (171 décrites). Plus de la moitié de celles-ci sont attribuées au sous-genre *Trimorphopetalum*, qui est morphologiquement isolé à l'intérieur du genre de par sa fleur sans éperon. Des études préalables, basées sur un échantillonnage réduit, soutiennent la thèse de la monophylie de ce sous-genre, qui apparaît imbriqué à l'intérieur d'un clade d'*Impatiens* malgache possédants un éperon. Nous nous proposons d'étudier ce sous-genre unique et de produire une nouvelle phylogénie basée sur 2 gènes, incluant une région nucléaire (Internal Transcribed Spacer) et une région chloroplastique (atpB-rbcL). De plus en augmentant l'échantillonnage et en incluant des taxa représentant la diversité biogéographique et morphologique des *Impatiens* de Madagascar, nous avons pour but de (a) tester la monophylie du sous-genre *Trimorphopetalum*, (b) d'étudier les relations à l'intérieur du sous-genre et (c) de comprendre les facteurs qui ont influencés sa diversification.

**Mots-clés** – atpB-rbcL, Balsaminaceae, biogéographie, ITS, Madagascar, phylogénie moléculaire, *Trimorphopetalum*

## Patron spatio-temporel de distribution de la diversité des Graminées en Afrique de l'Ouest

Gaëlle Bocksberger<sup>1,2</sup>, Philippe Daget<sup>3</sup>, Thomas Janssen<sup>1,2</sup>, Marco Schmidt<sup>1,2,4</sup>, Jan Schnitzler<sup>2</sup>, Bernard Toutain<sup>3</sup>, Adjima Thombiano<sup>5</sup> et Georg Zizka<sup>1,2,4</sup>

<sup>1</sup>Senckenberg Research Institute and Natural History Museum, Department for Botany and molecular Evolution, Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt am Main, Germany. Biodiversity and Climate Research Centre (BiK-F), Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt am Main, Germany. <sup>2</sup>Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), Département d'Environnements et Sociétés, Av. Agropolis, TA 178 / 04, 34398 Montpellier cedex 5, France. <sup>3</sup>Goethe-University, Institute for Ecology, Evolution and Diversity, Siesmayerstr. 70, 60323 Frankfurt am Main, Germany. <sup>4</sup>Université de Ouagadougou, Unité de Formation et de Recherche en Sciences de la vie et de la Terre, Laboratoire de Biologie et Ecologie Végétales, 03 B.P. 7021, Ouagadougou 03, Burkina Faso. E-mail: gaelle.bocksberger@senckenberg.de

Les patrons de distribution des Poaceae ont été largement étudiés dans le passé mais jamais pour l'Afrique de l'Ouest, où pourtant la famille est une composante importante de la végétation. A l'échelle des prairies et des savanes, les précipitations annuelles, le feu, les herbivores et les activités humaines restreignent la croissance des arbres et donc favorisent la codominance des arbres et des Graminées. Pour comprendre le rôle des Graminées dans ce système, nous avons analysé: a) l'impact de différents facteurs climatiques sur leur distribution et leur diversité, b) les patrons de distribution de différents types fonctionnels et de certains groupes systématiques et c) l'impact potentiel des changements climatiques sur leur distribution. Dans ce but, nous avons compilé des données de distribution provenant de bases de données et d'herbiers afin de modéliser la niche climatique de plus de 400 Graminées. Nous avons obtenu une niche climatique générale des graminées qui est en grande partie consistante avec leur distribution observée. Notre modèle décrit la diversité graminéenne comme plus élevée dans les régions de la savane Soudanienne et diminuant en direction du désert, ainsi que vers la zone Guinéenne, une région avec un climat nettement plus humide. Nous avons aussi mis en évidence des différences dans la répartition spatiale des Graminées  $C_4$  et  $C_3$ , avec ces dernières favorisant les régions plus humides et plus froides. Notre analyse de la distribution de certaines tribus de Poaceae confirme une plus haute diversité de Chlorideae dans les climats arides et la présence de la tribu Andropogoneae dans les régions plus humides. Ces résultats corroborent d'autres études sur la distribution des Poaceae dans d'autres parties du monde. Les conclusions de notre étude seront discutées en regard de la dynamique de la végétation des savanes et de l'influence des changements climatiques sur la distribution de certaines graminées qui ont une importance économique.

**Mots-clés** – Afrique de l'Ouest, carte de diversité des plantes, changements climatiques, modèle de distribution d'espèce, photosynthèse de type  $C_4$ , Poaceae, savane



## **Systématique des plantes africaines: cas des algues macrophytes marines des côtes sénégalaises**

Moussa Yagame Bodian

Laboratoire de Botanique et de Biodiversité, Département de Biologie végétale, Faculté des Sciences et Techniques, Université Cheick Anta Diop Dakar, Sénégal

E-mail: mybodian@yahoo.fr

Une large revue bibliographique montre que la flore des algues macrophytes marines du Sénégal est encore incomplètement connue. La première exploration algologique connue de la côte atlantique sénégalaise remonte à 1920 avec Chevalier. Vingt ans après, Trochain (1940) cite 22 espèces. Mais la véritable étude typiquement systématique est réalisée par Dangeard (1952) qui cite et décrit près de 100 espèces d'algues. Vingt deux ans plus tard, Bodard et Mollion (1974) effectuent des travaux de vaste envergure à travers des dragages et chalutages (à Gorée, à Bargny et tout le long de la petite côte) et publient une liste de 113 espèces. Ce nombre passe, 24 ans après, à 242 avec Harper et Garbary (1997).

Bodian (2000) montre qu'au moins 260 espèces sont présentes sur la côte atlantique sénégalaise dont les 59 espèces (18 Chlorophycées, 10 Phéophycées et 31 Rhodophycées) constituent la collection de l'herbier de Dakar sur un total de plus de 300 échantillons récoltés. Sept espèces parmi les 59 espèces sont citées pour la première fois au Sénégal.

**Mots-clés** – Flore des algues marines, Sénégal, systématique, utilisations

## ***Peponium*: an interesting genus of Cucurbitaceae from Africa, Madagascar, and the Seychelles**

Sharon A. Bodine and Zachary S. Rogers

Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, MO, 63166-0299, USA

E-mail: sharon.bodine@mobot.org

The genus *Peponium* (Cucurbitaceae: Cucurbitoideae) comprises about 20 species ranging from Gabon to Madagascar with one widespread species, *P. vogelii*, reaching the Seychelles. Eight species occur on mainland Africa, whereas 11 endemic species, all narrowly distributed, are found on Madagascar. *Peponium* species are generally climbing perennial herbs with tuberculate roots and simple leaves with tendrils. Most species are poorly documented and three are only known from their types. Historically the affinity and tribal placement of *Peponium* within the subfamily Cucurbitoideae have been unclear using traditional morphological characters. Jeffrey (1961) originally ascribed *Peponium* to tribe Trichosantheae subtribe Trichosanthinae, and later (1990) moved the genus to subtribe Ampelosicyinae. In the most recent classification (Jeffrey, 2005), the genus was transferred to tribe Benincaseae subtribe Benincasinae (without any explanation concerning the new placement). A general discussion of *Peponium* is provided here including information about the morphology, phylogeny, ecology, and distribution of the genus. Our preliminary investigation, which is part of a collaborative effort to treat Cucurbitaceae for the Missouri Botanical Garden's Catalogue of Vascular Plants of Madagascar project, indicates that the entire genus is in need of taxonomic revision. *Peponium leucanthum* is provisionally assigned to the endangered (EN) category of the IUCN Red List (2001), and at least three other species (two Malagasy and one African) should be considered threatened judging from a preliminary analysis of distribution information.

**Key words** – Africa, conservation, Cucurbitaceae, Madagascar, morphology, *Peponium*, phylogeny, taxonomy



## Caractérisation de l'habitat de *Afzelia africana* dans la forêt classée de la Lama au Sud du Bénin

Noudéhouénu W. Bonou

Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi (FSA/UAC), 01 B.P. 526 Cotonou, Bénin

E-mail: fsa-uac@bj.refer.org

L'objectif visé était la caractérisation de l'habitat de *Afzelia africana* dans le noyau central de la forêt classée de la Lama au Sud du Bénin pour une meilleure stratégie de sa conservation. Un inventaire forestier du noyau central a été réalisé à partir de 100 placeaux carrés de 1 ha pour l'estimation de la densité de l'espèce. Les mesures de diamètre et de hauteur ont été faites dans des aires rectangulaires de 50 × 30 m dans chaque placeau de 1 ha. Toutes les régénérations de *A. africana* (dbh < 10 cm) étaient comptées dans les quadrats diagonaux des placeaux de 1 ha.

Quatre groupes de formations végétales ont été identifiés à partir des données de présence-absence soumises au positionnement multidimensionnel à savoir les jeunes jachères, les vieilles jachères, la forêt dense typique non dégradée et la forêt dense dégradée. Les paramètres dendrométriques varient suivant les groupes et sont plus élevés en forêt dense typique. Les plus faibles valeurs ont été notées dans les jeunes jachères. Plus de 80% des individus de *A. africana* se retrouvent en forêt dense typique. Les distributions en diamètre et en hauteur, ajustées à la distribution de Weibull ont une forme Gaussienne à dissymétrie gauche dans les 4 groupes identifiés. L'espèce contribue à plus de 38% à la surface terrière globale, toutes espèces confondues. Par contre ses individus représentent moins de 3% de l'ensemble de tous les sujets présents à l'hectare avec une densité de régénération très faible. Les populations de l'espèce sont donc vieillissantes.

Il est nécessaire de protéger les graines de l'espèce contre les prédateurs et de pratiquer la régénération assistée. Par ailleurs, des placeaux permanents doivent être installés pour suivre la dynamique de la population de l'espèce. De plus, il est suggéré de procéder à un enrichissement.

**Mots-clés** – Bénin, *Afzelia africana*, forêt classée de la Lama, habitat, structure des populations

## Les collections de bryophytes à l'Herbier de Paris: une technique adaptée pour le repérage et la numérisation des spécimens types

M. Bouissière<sup>1</sup>, A. Allard<sup>1</sup>, P. Chesselet<sup>1</sup> et J.-N. Labat<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Muséum National d'Histoire Naturelle, Direction des collections, 12-16 Rue Buffon, C.P. 39, 75231 Paris cedex 05, France; <sup>2</sup>UMR 7205 Origine Structure et Evolution de la Biodiversité 16 Rue Buffon, rue Buffon, C.P. 39, 75231 Paris cedex 05, France

E-mail: bouissiere@mnhn.fr

L'herbier du Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) de Paris possède une des collections de bryophytes parmi les plus importantes au monde, tant au niveau du nombre de spécimens (estimé à 900.000 spécimens secs répartis entre l'herbier général et les collections privées) qu'au nombre de spécimens types présents (estimé à 50.000 spécimens dont environ 11.500 déjà traités). Le nombre considérable et la très large répartition des spécimens en font un herbier incontournable pour la communauté bryologique. En effet, les spécimens sont utilisés pour des études en phylogénie moléculaire et morphologique, en génétique des populations mais aussi pour des études de biodiversité (listes rouges, biogéographie). Les bryophytes étant de bon bioaccumulateurs de pollution, cette collection a permis de réaliser des dosages historiques de contaminants (métaux lourds, azote) pour des études comparatives éventuelles.

L'herbier participe, depuis 2004, à un projet international, le "Global Plants Initiative" (GPI). Il consiste en la formation d'une bibliothèque numérique botanique des spécimens types du monde entier. Les données déjà traitées sont mises à dispositions sur les sites d'Aluka (<http://www.aluka.org>, pour l'Afrique et de JStor Plant Sciences (<http://www.bores.org>), pour le monde entier.

Les spécimens types de l'herbier de bryologie n'étant pas repérés, un travail de bibliographie est indispensable en amont de leur numérisation. Ce travail est effectué à l'aide de sites de ressources bibliographiques en ligne ainsi que celles mises à disposition au MNHN. Les échantillons sont ensuite saisis dans la base de données botanique du MNHN, SONNERAT (<http://coldb.mnhn.fr>), et scannés suivant une technique propre à la bryologie: deux images sont réalisées, une à 600 dpi de la part d'herbier et une à 1.200 dpi du détail du spécimen.

**Mots-clés** – Bryophytes, collections d'histoire naturelle, numérisation, spécimens types



## Flore et végétation des clairières intraforestières sur sol hydromorphe dans le parc national de l'Ivindo (Nord-est Gabon)

Clay-Archange Boupoya-Mapikou

Institut de Recherche en Ecologie Tropicale (IRET), B.P. 13354 Libreville, Gabon

E-mail: boupoyaclay@hotmail.com

L'étude de la flore et de la végétation des clairières sur sol hydromorphe a été menée dans le parc national de l'Ivindo au Nord-est du Gabon. La méthode phytosociologique de Braun-Blanquet a été retenue pour la réalisation des relevés au sein des deux principales formations végétales qui composent ce biotope: la prairie centrale et la lisière qui la ceinture. En total, 133 relevés ont permis de recenser 229 espèces réparties en 175 genres et 72 familles. Les matrices formées à partir de ces relevés et de ces espèces ont été analysées par la méthode Ind Val; des DCA ont permis d'obtenir des groupements; des CCA ont permis d'évaluer les liens entre paramètres environnementaux et la végétation. Des analyses de variance (ANOVA), suivies des tests post hoc de Bonferroni, ont permis de comparer les valeurs mesurées au sein des différents groupes.

La flore est dominée par les Cyperaceae, les Rubiaceae et les Leguminosae-Caesalpinoideae. Quatre espèces, *Fuirena stricta* subsp. *stricta*, *Pycnus subtrigonus*, *Pycnus mundtii* et *Rhynchospora perrieri* sont signalées pour la première fois au Gabon.

Huit groupements sont décrits: 5 pour les prairies et 3 au niveau des lisières.

L'hydromorphie et la profondeur de la vase ainsi que la fréquentation animale constituent les variables environnementales qui influencent le déterminisme de ces groupements.

**Mots-clés** – clairière sur sol hydromorphe, flore, végétation, Gabon, groupements végétaux

## Phénomènes d'anastomoses chez *Baillonella toxisperma* (Sapotaceae) dans la forêt de Sibang (Gabon)

Henri Paul Bourobou Bourobou<sup>1</sup>, Jacques Mavoungou<sup>1</sup> et Bertrand Mbatchi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut de Recherches en Ecologie Tropicale (IRET CENAREST) B.P. 13354 Libreville, Gabon.

<sup>2</sup>Université des Sciences et Techniques de Masuku, Franceville, Gabon

E-mail: henribourobou@yahoo.fr

*Baillonella toxisperma* (Sapotaceae) est un arbre de la forêt dense humide d'Afrique Centrale. Au Gabon, cette espèce est recherchée par les populations locales pour son bois, ses fruits ou encore pour ses écorces médicinales, tandis que les éléphants sont friands des fruits qu'ils consomment avant de disséminer les graines à travers les forêts.

Le présent poster a pour objectif de mettre en évidence l'existence d'un phénomène d'anastomoses observé dans la forêt de Sibang entre un arbre dominant et une souche vivante. Les résultats de l'étude montrent l'existence des anastomoses racinaires d'une part entre un "pied mère" et une souche qui proviendrait d'un drageonnage et d'autre part entre les racinaires secondaires issues d'un pied dominant et les racines secondaires de la souche.

Les anastomoses racinaires chez *Baillonella toxisperma* constituent un phénomène nouveau pour la science car ce type de liaison n'avait jamais été signalé au Gabon sur un arbre autre que l'Okoumé. En effet, *Baillonella toxisperma* est un arbre producteur de fruits comestibles qui n'a jamais été domestiqué à cause de sa grande taille. Si l'on doit envisager sa domestication, l'usage des graines ne pourra être envisagé, il faudra plutôt se tourner vers les techniques relatives à la multiplication végétative telles que le drageonnage et le marcottage dès lors que l'observation du phénomène d'anastomoses racinaires chez *Baillonella toxisperma* peut présager que ladite espèce pourrait avoir probablement des potentialités agronomiques qui restent à découvrir.

**Mots-clés** – anastomoses racinaires, *Baillonella toxisperma*, drageonnage, domestication, forêt de Sibang, fruits, Gabon, marcottage



## Caractérisation des mangroves naturelles et plantées du Sénégal et détermination des zones favorables pour la plantation de *Rhizophora mangle* en fonction des conditions écologiques et des critères d'éligibilité du Mécanisme pour le Développement Propre (MDP)

Ariadna Burgos

Département Hommes Natures & Sociétés et Département Systématique & Évolution, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, France

E-mail: alibertad@yahoo.com

Au Sénégal, les effets combinés de la sécheresse et des actions anthropiques ont eu un impact négatif majeur sur les régimes hydro-sédimentaires et les conditions édaphiques dans les vasières à mangrove. Le déficit pluviométrique et la perturbation du régime de submersion par la marée ont conduit à l'excès de salure et d'acidification, ainsi que la baisse de fertilité des terres. Il en a résulté un ralentissement de la croissance des palétuviers, de leur régénération naturelle, une mortalité massive par endroits et, dans les cas extrêmes, la formation de tannes stériles. Durant l'année 2009, sous l'initiative du Fond Danone pour la Nature, pour la première fois en Afrique, un projet a été lancé pour un double objectif: 1) restauration des fonctions écologiques et sociales de la mangrove; 2) contribution au stockage de carbone pour lutter contre le changement climatique. Ce projet a été effectué dans la région du Saloum et de la Casamance au Sénégal. Ce premier projet pilote s'inscrit dans le cadre du Mécanisme pour le Développement Propre (MDP), établi par le protocole de Kyoto, et dont l'objectif final est l'obtention des Unités de Réduction Certifiée des Émissions (URCE). La difficulté réside dans le choix des zones favorables à la croissance optimale de *Rhizophora mangle*. Le défi est de caractériser les zones les plus pertinentes pour le reboisement, à l'égard des spécificités écologiques et physiologiques des palétuviers, mais aussi des critères d'éligibilité du MDP. Afin de porter une assistance technique et scientifique au porteur du projet et optimiser les efforts de reboisement, mon étude concerne la caractérisation écologique et botanique des mangroves naturelles et plantées existantes au Sénégal et la détermination de quatre types de zones, selon les conditions de pertinence écologique pour la croissance optimale de *Rhizophora mangle*.

**Mots-clés** – biologie des palétuviers, changement climatique, conservation, crédits carbone, écologie de la restauration, mangrove, reboisement, Sénégal

## ***Frithia humilis*, a redlisted mesemb revisited: additional insights gained since 2000**

Priscilla M. Burgoyne

South African National Biodiversity Institute, National Herbarium Pretoria, South Africa

E-mail: P.Burgoyne@sanbi.org.za

In 2000 a complete red list assessment was done for both species of the genus *Frithia*, a genus endemic to the central grasslands of South Africa. Recently after a mining license was granted to a large coal mine near Witbank, South Africa, it was found that the red listed mesemb, *Frithia humilis*, was growing on the spot where mining was to take place. Upon the request of the Mpumalanga Parks and Tourism Agency a translocation of this taxon was undertaken by the author. Methods used for the translocation will be discussed together with interesting discoveries made concerning the threats to the habitat and taxon picked up only through this exercise. The past distribution and past threats from the 2000 study will be discussed and compared with current knowledge. Lessons learned from this exercise and results of the translocation thus far will also be shared.

**Key words** – conservation, *Frithia humilis*, habitat threats, Mesembryanthemaceae, red listed species, translocation



## East African plant use – differences in plant use between nomadic and agricultural societies

Rainer W. Bussmann

William L. Brown Center, Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, MO 63166-0299, USA  
E-mail: rainer.bussmann@mobot.org

This paper examines the differences in plant use between the Kikuyu, Maasai and Samburu societies in Kenya. The Kikuyu people mostly occupy the Central Province of Kenya. Farming is the main economic activity in the area with coffee and tea as the main cash crops. This region has high population density and large concentration of forests, which are facing intense pressure due to over-utilization and hence medicinal plants may be disappearing before their uses are documented. The Samburu are pastoralists in Northern Kenya, and have to a larger extent maintained their traditional lifestyle. The “Il-Purko” Maasai live as pastoralists in the South of the country, to which they were moved from Central Kenya by the British Colonial Administration in 1904. This makes their comparison to the other groups studied particularly interesting.

Traditionally the nomadic tribes attribute most illnesses to the effect of pollutants that block or inhibit digestion. This can include “polluted” food, contagion through sick people as well as witchcraft. In most cases the treatment of illness involves herbal purgatives to cleanse the patient. There are however frequent indications of plant use for common problems like wounds, parasites, body aches and burns. In contrast, the agricultural Kikuyu regard health problems more as caused by spiritual effects, e.g. the influence of an enraged ancestor.

The differences in lifestyle and assessment of health needs clearly are reflected in the plant knowledge of the study groups. The Samburu have retained a very large plant knowledge, with 249 plant species used in daily life. The Maasai in contrast used only 99 species. The agricultural Kikuyu used the largest number of plant species, which also reflects their privileged location in an ecotone that contains both savanna and large forest tracts, and thus the most diverse flora of the country.

**Key words** – ethnobotany, Kenya, Kikuyu, Maasai, Samburu

Poster **Towards a taxonomic revision of *Oscularia* (Aizoaceae)**

Matt H. Buys<sup>1</sup>, C. Klak<sup>2</sup>, M. Muasya<sup>2</sup> and L Tiedt<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Compton Herbarium, SANBI, Private Bag X7, Claremont 7735, Bolus, South Africa; <sup>2</sup>Herbarium, Department of Botany, University of Cape Town, Cape Town, South Africa; <sup>3</sup>EM Lab, North-West University, Potchefstroom, South Africa

E-mail: M.Buys@sanbi.org.za

A systematic revision of *Oscularia* is underway and we present an overview of progress to date. Initially monotypic, it has subsequently been expanded to include 22 names, largely due to the transferral of a number of *Lampranthus* taxa. *Oscularia* is confined to the winter rainfall region of southern Africa and invariably occurs on rocky outcrops of mainly sandstone, although some granite forms also occur. A survey of traditional morphological characters, including a SEM study of pollen, leaf and seed surfaces, has revealed a limited number of characters with diagnostic potential. *Lampranthus* and *Oscularia* have traditionally been thought to differ by the presence of holo- and meronectaries respectively, amongst others. Field observations have confirmed the presence of both states in *Oscularia*. In terms of flower colour, individuals with both white and pink petals on the same branch have also been observed. We present a phylogeny based on analyses of two chloroplast markers (rpl32-ndhF; trnQ-rps16) as well as morphological characters, which lends weight to the suspicion that *Oscularia* is oversubscribed in terms of names.

**Key words** – Aizoaceae, *Oscularia*, taxonomy



***Carpobrotus* (Aizoaceae): a phylogenetically enigmatic flagship genus**Matt H Buys<sup>1</sup>, H. Toelken<sup>2</sup>, L. Mucina<sup>3</sup> and L. Tiedt<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Compton Herbarium, SANBI, Private Bag X7, Claremont 7735, South Africa; <sup>2</sup>Honorary Research Associate, State Herbarium, Adelaide, Australia; <sup>3</sup>Centre for Ecosystem Diversity and Dynamics, Department of Environmental and Aquatic Sciences, Curtin University of Technology, Perth, Australia; <sup>4</sup>EM Lab, North-West University, Private Bag X6001, Potchefstroom 2520, South Africa  
E-mail: M.Buys@sanbi.org.za

By many accounts, *Carpobrotus* can be considered to be the flagship genus of the Aizoaceae. In terms of size (flowers, fruit, length of stems), *Carpobrotus* is second to none. *Carpobrotus* also has claims to being one the earliest illustrated mesembs, its fruits are delicious and less famously, some species have received intensive attention due to their invasive abilities. From a distribution point of view, its members are not confined to South Africa, but are found in Australasia and the new world too. Although separate studies confined to southern African and Australian species, respectively, have been published, no phylogenetic tree for the genus has been constructed to date. A research team has been constituted, and initial field work has been undertaken. We provide an assessment of the current state of knowledge and report on initial progress made in the quest to unravel the phylogeny of *Carpobrotus*.

**Key words** – Aizoaceae, *Carpobrotus*, taxonomy

## Estimating the age of fire in the Cape flora of South Africa from an orchid phylogeny

Benny Bytebier<sup>1</sup>, Alexandre Antonelli<sup>2</sup>, Dirk U. Bellstedt<sup>3</sup> and H. Peter Linder<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bews Herbarium, School of Biological and Conservation Sciences, University of KwaZulu-Natal, Private Bag X01, Scottsville, 3209 Pietermaritzburg, South Africa; <sup>2</sup>Institute of Systematic Botany, University of Zurich, Zollikerstrasse 107, CH 8008, Zurich, Switzerland; <sup>3</sup>Department of Biochemistry, Stellenbosch University, Private Bag X1, 7602 Matieland, South Africa

E-mail: Bytebier@ukzn.ac.za

Fire may have been a crucial component in the evolution of the Cape flora of South Africa, a region characterized by outstanding levels of species richness and endemism. However, there is to date no critical assessment of the age of the modern fire regime in this biome. Here we exploit the presence of two obligate post-fire flowering clades in the orchid genus *Disa*, in conjunction with a robust, well-sampled, and dated molecular phylogeny, to estimate the age by which fire must have been present. Our results indicate that summer drought (winter rainfall), the fire regime, and the fynbos vegetation are several million years older than currently suggested. Summer drought and the fynbos vegetation are estimated to date back to at least the Early Miocene (~23 Ma), whereas the current fire regime may have been present by the Mid-Miocene Climatic Optimum (~15 Ma), when mean global temperatures reached some 5 °C above today's level. The first appearance of *Disa* species in the grassland biome, as well as in the subalpine habitat, are in striking agreement with reliable geological and paleontological evidence of the age of these ecosystems, thus corroborating the efficacy of our methods. These results change our understanding of the historical mechanisms underlying botanical evolution in southern Africa, and confirm the potential of using molecular phylogenies to date events for which other information is lacking or inconclusive.

**Key words** – Cape flora, *Disa*, fire, niche conservatism, Orchidaceae, paleoecology, winter-rainfall



## Advances and progress on the Flora of Equatorial Guinea

F. J. Cabezas<sup>1</sup>, C. Aedo<sup>2</sup>, P. Barberá<sup>3</sup>, M. Estrella<sup>3</sup>, M. Fero<sup>2</sup> and M. Velayos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Botany department, University of Salamanca, Avda. Licenciado Méndez Nieto, s/n, 37007, Salamanca, Spain; <sup>2</sup>Real Jardín Botánico de Madrid, CSIC, Plaza Murillo 2, 28014, Madrid, Spain; <sup>3</sup>Botany, Ecology and Plants Physiology department, C-4, Celestino Mutis, Campus de Rabanales, 14071, Córdoba, Spain  
E-mail: velayos@rjb.csic.es

Flora of Equatorial Guinea is a research project coordinated by the Real Jardín Botánico of Madrid and financed by the Spanish Dirección General de Investigación Científica y Técnica (Project CGL2009-07405). The aim of our project is to produce a modern Flora for this unknown territory. We have planned our task in different steps: compile all the literature records from the country; identify all the specimens available in the most representative herbaria for tropical Africa. With these we obtain two sets of results: a comprehensive checklist, with the complete list of taxa and specimens from the country, and a Flora, with keys for identification, descriptions, images and maps.

Till this moment more than 1,800 specimens have been studied. They were collected mainly by British and German expeditions (historical collections studied at B, BM, K, P) and modern collecting trips funded by Belgians and Spanish (studied at BR, BRLU and MA). For comparative purposes the collections from neighboring countries were also studied. In this aspect WAG, MO, LISC, LISU herbaria were essential tools.

Our main results (floristic knowledge of the country increased ca. 120%; new taxa described; new records for Guinea) reveal the high value of this still poorly known region.

**Key words** – Africa, Equatorial Guinea, flora, keys, maps

## **Plant identification in the 21<sup>st</sup> century: lifting the impediment to conservation**

Stuart Cable, Hélène Ralimanana, Bakoly Andrianaivoravelona, Landy Rajaovelona, Solofo Rakotaorisoa, Mijoro Rakotoarinivo, Franck Rakotonasolo and Tianjanahary Randriamboavonjy

RBG Kew Madagascar Office, Antananarivo, Madagascar  
E-mail: s.cable@kew.org

Madagascar has around 12,000 plant species, most are endemic and many have very restricted distributions. With high rates of forest loss, a lack of generalists and specialists, an incomplete flora, sparse non-technical literature and poorly funded herbaria, the botanical community is ill-equipped to meet the challenge of helping Madagascar deliver GSPC targets and quickly identify important areas for plant conservation. This poster reviews the current resources available and illustrates that many of the key elements for a more visual-based, rapid identification facility are under development. The challenge is for key stakeholders to contribute to an integrated approach and to ensure that the synthesis of taxonomic knowledge is distilled into tools for non-specialists working at the front-line of conservation.

**Key words** – biogeography, conservation, electronic keys, field guides, herbaria, non-specialists, online databases, plant identification



## Evaluation socioéconomique des systèmes agroforestiers au sud Bénin

Tété Y. Cakpo

03 B.P. 1974 Cotonou Immeuble ISBA, Cotonou, Bénin

E-mail: catyan5@yahoo.fr

Dans l'objectif d'améliorer la productivité des sols dans le sud du Bénin, le projet UNIHO avait installé de 1994 à 1999 une panoplie de techniques agroforestières dans les villages de Hêvié (6°25'N et 2°15'E) et de Hayakpa (6°33'N et 2°08'E) dans le département de l'Atlantique. Il s'agit de *Mucuna utilis* dans le maïs et dans l'*Imperata cylindrica*; jachère plantée à *Acacia auriculiformis* et à *Senna siamea*, *Gliricidia sepium* en blocs ou en bordures de champ, *Cajanus cajan* en couloirs etc.

En 2005, une étude socio-économique des différentes techniques a été faite afin d'évaluer le niveau d'adoption des systèmes ainsi que leurs retombées économiques. Au total, 91 paysans ayant testé les techniques ont été échantillonnés et une enquête socio-économique a été réalisée à l'aide d'un questionnaire structuré. Il ressort de cette étude que le système de jachère à *Acacia* a été le plus adopté, avec un taux d'adoption de 65% (78% à Hayakpa contre 49% à Hêvié) pour les deux villages. Les principales raisons évoquées sont économiques, liées à la fertilité et la disponibilité de bois.

L'adoption du système à *Acacia* a permis une augmentation de 23% du produit brut à Hayakpa, et de 83% à Hêvié. On note une augmentation de 16,07% et de 181,62% du revenu brut respectivement à Hayakpa et à Hêvié. Les Valeurs Actualisées Nettes ou VAN calculées sont plus élevées dans les systèmes à *Acacia* que dans les champs simples. Il en est de même du ratio bénéfice/coût à Hêvié, contrairement à ce qui est trouvé à Hayakpa. La majorité des paysans investissent les revenus issus du système à *Acacia* dans la scolarisation des enfants, la santé, la construction et l'alimentation.

**Mots-clés** – adoption, socio-économie, techniques agroforestières, VAN

## L'élément endémique et non endémique de la flore vasculaire de Madagascar revisités

Martin W. Callmander<sup>1,2</sup>, Peter B. Phillipson<sup>1,3</sup>, Cyrille Chatelain<sup>2</sup>, Sylvie Andriambololonera<sup>4</sup>, Marina Rabarimanarivo<sup>4</sup>, Nivo Rakotonirina<sup>4</sup>, Laurent Gautier<sup>2</sup>, George E. Schatz<sup>1</sup> et Porter P. Lowry II<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, MO 63166-0299, USA, <sup>2</sup>Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, ch. de l'Impératrice 1, C.P. 60, 1292 Chambésy, Suisse, <sup>3</sup>Département Systématique et Evolution, Muséum National d'Histoire Naturelle, C.P. 39, 57 rue Cuvier, 75231 Paris cedex 05, France; <sup>4</sup>Missouri Botanical Garden, Programme de recherche et de conservation, B.P. 3391, Antananarivo 101, Madagascar

E-mail: martin.callmander@mobot-mg.org

Le Catalogue des plantes vasculaires de Madagascar (MADCAT) a pour but d'évaluer toutes les espèces natives et naturalisées de Madagascar. Chaque espèce acceptée possèdera des informations sur son écologie, sa distribution et son statut de conservation. Ce projet ambitieux nous permet d'étudier les affinités chorologiques de la flore malgache. On parle souvent de l'élément endémique de la flore malgache, mais son élément non endémique et ses affinités sont moins débattus. A la lumière des premières données provenant de MADCAT, nous nous proposons de revisiter les affinités chorologiques de la flore malgache (américaines, africaines, asiatiques, australes) avec un accent particulier sur le continent Africain et la Région Malgache (Comores, Mascareignes, et Seychelles). Nous comparerons les chiffres obtenus aux grands travaux historiques sur le sujet réalisé durant le 20<sup>ème</sup> Siècle.

**Mots-clés** – Afrique, chorologie, endémisme, flore, Madagascar, non endémisme



## Etat des connaissances relatives à la distribution et la phénologie de quelques Convolvulaceae (non inclus dans la tribu des Ipomoeae): contribution du Projet GPI

Benoît Carré<sup>1</sup>, Thierry Derooin<sup>2</sup> et Pascale Chesselet<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Muséum national d'Histoire naturelle, Département Systématique et Évolution, Herbar national, C.P. 39, 57 rue Cuvier, F-75231 Paris cedex 05, France; <sup>2</sup>Muséum national d'Histoire naturelle, Département Systématique et Évolution, UMR 7205, C.P. 39, 57 rue Cuvier, F-75231 Paris cedex 05, France; <sup>3</sup>Muséum national d'Histoire naturelle, Direction des Collections, C.P. 39, 57 rue Cuvier, F-75231 Paris cedex 05, France

E-mail: [carre@mnhn.fr](mailto:carre@mnhn.fr), [chesselet@mnhn.fr](mailto:chesselet@mnhn.fr)

L'informatisation de grandes collections d'herbiers est désormais fondamentale pour mettre en évidence les phénomènes biologiques intervenant à l'échelle régionale, surtout lorsqu'une première révision floristique est disponible. Parmi ceux-ci, la phénologie, c'est-à-dire l'organisation temporelle de la floraison et de la fructification, traduit bien l'adaptation actuelle des espèces, en rapport avec leur port, leur substrat et le climat. Dans un travail antérieur, trois groupes phénologiques avaient été déterminés dans les Convolvulaceae-Ipomoeae: les Groupes 1 et 2 (floraison au début et à la fin de la saison des pluies respectivement), et un troisième groupe (floraison toute l'année, ici nommé Groupe 4).

La présente étude, aborde d'autres tribus (notamment les Convolvuleae), et permet de définir un nouveau groupe (Groupe 3), rassemblant les espèces fleurissant pendant la saison sèche seulement. En outre, deux combinaisons sont reconnues: Groupe 1 + 2 (toute la saison des pluies), par ex. dans *Metaporana verdecourtii*, et Groupe 2 + 3 (fin de saison des pluies et saison sèche), comme dans *Bonamia semidigyna* et *Metaporana parvifolia*. Ces groupes phénologiques reflètent les réactions différentes des espèces au facteur hydrique. Dans le genre dioïque *Hildebrandtia*, les trois espèces endémiques et sympatriques relèvent de groupes distincts, ce qui limite ou interdit toute hybridation. Cette même disjonction est observée dans le genre endémique *Candiochlamys* (2 espèces). Curieusement, le Groupe 3, fréquent dans les régions occidentales, n'est pas représenté dans le Sud Ouest aride, alors que le Groupe 4 y existe (*Hildebrandtia vula*). En revanche, le Groupe 2 est bien répandu dans les régions centrales et orientales. On notera que le genre basal *Humbertia*, un grand arbre du Sud Est, appartient au Groupe 1, avec la période de floraison la plus brève (octobre novembre). Les décalages et allongements des périodes de floraison et de fructification sont des réponses adaptatives à des contraintes climatiques particulières, étroitement liées à des modifications de port et de cycle biologique.

**Mots-clés** – contraintes climatiques, Convolvulaceae, espèces endémiques, Global Plants Initiative, groupe phénologique, informatisation de spécimens, Madagascar, phytogéographie

## **Quelques nouvelles espèces malgaches d'*Aloe* (Asphodelaceae), de 1999 à 2010**

Jean-Bernard Castillon

41, Rue J.Albany, Le Tampon, 97430, La Réunion, France

E-mail: [jb.castillon@wanadoo.fr](mailto:jb.castillon@wanadoo.fr)

Ce poster fait une présentation avec commentaires des *Aloe* malgaches découverts et décrits par Jean-Bernard et Jean-Philippe Castillon, de la fin de l'année 1999 au début de 2001.

**Mots-clés** – *Aloe*, Asphodelaceae, succulentes



## The IMBAMBA project – cataloguing, qualifying and improving access to the botanical collections from Angola at LISC and LISU herbaria

Luís Catarino<sup>1</sup>, Ana I. Correia<sup>2</sup>, Eurico S. Martins<sup>1</sup>, Rui Figueira<sup>1</sup>, Joana A. Abreu<sup>1</sup>, M. Inês Silva<sup>1</sup>, Filipe Sousa<sup>1</sup> and Dulce Ferreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Herbário LISC, Jardim Botânico Tropical, Instituto de Investigação Científica Tropical (ICT), Trav. Conde da Ribeira 9, 1300-142 Lisboa, Portugal; <sup>2</sup>Herbário LISU, Jardim Botânico, MNHN/UL, Rua da Escola Politécnica 58, 1250-102 Lisboa, Portugal

E-mail: lmfcatarino@gmail.com

Angola is the largest country in Southern Africa, with over 5,000 plant species. LISC and LISU herbaria, in Portugal, hold large collections from Angola, consisting of ca. 90,000 specimens. In order to contribute to the knowledge of the Angolan flora, the IMBAMBA (IMplementing Biodiversity data Access and Management of Botanical collections in Angola) project proposes to database the totality of these collections, retrieving and qualifying the data attached to each specimen, and making the data on the plant diversity of Angola available to the country and to the scientific community, through GBIF.

The digitization of Angolan specimens is done using free, open source Specify 6 software, in client-server architecture. The data entry forms were customised to the project needs and a set of rules on the databasing process and information segregation and storage was defined. Data entry is done from digital photos of herbarium specimens, which are attached to the database. Data qualification is undertaken in two main areas: plant names are updated using the latest available sources, and geographical names are updated and collection sites geo-referenced at least to the municipality level.

Up to now 11,500 specimens from LISC and LISU were databased and the first set of records from the project was made available at GBIF through the ICT data provider. In the families already catalogued there are new records to the Angolan flora and some may also correspond to undescribed taxa and need detailed study.

Further developments: 1) transmitting the know-how acquired to the Angolan scientific community; 2) study of poorly known taxa; 3) development of a Portuguese version of the Specify 6 software; 4) inclusion of the digitised field books in the database.

**Key words** – Angola, biodiversity, biological collections, conservation, taxonomical databases, tropical botany

## Agents and plants used in traditional medicine in Orango Island (Guinea-Bissau)

Luís Catarino<sup>1</sup>, Bucar Injai<sup>2</sup> and Dora Mourão<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Herbário LISC, Jardim Botânico Tropical, Instituto de Investigação Científica Tropical (IICT), Trav. Conde da Ribeira 9, 1300-142 Lisboa, Portugal. <sup>2</sup>Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa (INEP), Complexo Escolar 14 de Novembro, Caixa Postal 112, Bissau, Guiné-Bissau  
E-mail: lmfcatarino@gmail.com

A survey of plants used by traditional medicine agents in Orango Island during the third quarter of 2007 was conducted. Thirteen healers (10 men, 3 women) agreed to participate and took semi-structured open-ended interviews. The ages of the healers ranged between 50 and 86 years, with an average of 68. Only one had basic scholar education. Most are not trained in modern medicine. The healers practiced traditional medicine for a period of 15 to 49 years. Between 3 and 12 plants and 3 and 13 recipes were reported by each healer. They referred to 46 species of medicinal plants (from 28 families), of which 40 species are native, 6 species introduced and 5 species cultivated. The plants used are generally found near villages, mainly in forest regrowths. A total of 94 recipes were reported.

The main ways to acquisition of knowledge in the use of medicinal plants is transmission by familiar links (64 recipes) and learning from a master (28 recipes). Two healers claimed the invention of new recipes. Conversely, six of the healers are transmitting their knowledge to young relatives, one to a disciple. Six are not transmitting their knowledge, mainly due to lack of interest by young people.

The number of patients treated varies largely from healer to healer, from one every other month to 50 per month. Most patients come from the village or the island of the healer but three healers treated patients from other parts of the country, one healer treated a foreigner. The most common methods used in the preparation of the traditional medicines are bark stripping, trituration, decoction and maceration. The main administration ways are oral (drinks), topical, bath and inhalation.

**Key words** – ethnobotany, ethnopharmacology, healers, medicinal flora, West Africa, useful plants



## Typologie de la végétation ligneuse de la forêt du Karthala, Archipel des Comores

M. M. Charahabil<sup>1</sup>, I. Yahaya<sup>2</sup>, A. Andilyat<sup>3</sup>, J. N. Labat<sup>4</sup>, L. E Akpo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'écologie végétale, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Sénégal; <sup>2</sup>Centre National de documentations et de recherches Scientifiques des Comores, Moroni, Union des Comores; <sup>3</sup>Université des Comores, Moroni, Union des Comores; <sup>4</sup>Département de systématique et évolution, MNHN, Paris, France  
E-mail: bil\_33@hotmail.com

Les principaux groupements végétaux de la forêt du Karthala ont été définis à partir des inventaires de la flore et des relevés de végétation réalisés sur des placettes de 10 × 10 m. L'échantillonnage a utilisé la technique des transects. Les données ont été soumises à des analyses multivariées (AFC, AFD). La diversité de la flore a été évaluée par les indices de Shannon et de Jaccard.

Les résultats ont permis de distinguer dans la forêt dense humide, quatre (4) groupements repartis suivant le gradient altitudinal et la nature du substrat: a) une forêt de basse et moyenne altitude à *Psidium cattleianum* var. *coriaceum*; b) une forêt humide sempervirente de haute altitude à *Ravenea hildebrandtii*; c) une forêt inféodée aux coulées de lave volcanique caractérisée par *Rapanea comorensis*; d) une lande à éricacées dominée par *Philippia comoriensis* constituant la limite supérieur de la végétation.

L'étude des paramètres structuraux de la végétation a révélé un gradient de densité, qui croît avec l'altitude tandis que la surface terrière diminue. De même, en altitude, la richesse spécifique a diminué ainsi que le potentiel de régénération des arbres.

**Mots-clés** – altitudes, Comores, inventaires floristiques, Karthala, peuplement ligneux, typologie

## Tabernaemontanées de Madagascar: comparaison chimique et phylogénie

Isabelle Chardon-Loriaux, Angèle Mambu, Bernard Bodo, Philippe Rasoanaivo et Lucile Allorge

Museum National d'Histoire Naturelle, Laboratoire de Phanérogamie, 16 rue Buffon 75005 Paris, France  
E-mail: allorge@mnhn.fr

Dans la tribu des Tabernaemontanées, le genre *Tabernaemontana* est loin d'être monophylétique. Ainsi certains "anciens" genres malgaches: *Pandaca*, *Hazunta*, *Muntafara* et *Capuronetta* qui avaient été regroupés dans le genre *Tabernaemontana*, mériteraient, par leurs caractères morphologiques et surtout leur composition en alcaloïdes indoliques, de conserver leur individualité et leur nom de genre parmi les Tabernaemontanées. De nouveaux résultats viendront le confirmer.

**Mots-clés** – alcaloïdes indoliques, *Capuronetta*, *Hazunta*, *Muntafara*, *Pandaca*, *Tabernaemontana*, Tabernaemontaneae, taxonomie



## Incorporation des espèces de Madagascar à l'African Plants Database

Cyrille Chatelain<sup>1</sup>, Martin W. Callmander<sup>1,2</sup>, Laurent Gautier<sup>1</sup>, Peter B. Phillipson<sup>2,3</sup>, Alain Dobignard<sup>1</sup>, Yolande Steenkamp<sup>4</sup>, Pierre-André Loizeau<sup>1</sup>, Porter P. Lowry II<sup>2</sup>,  
<sup>1</sup> et Gideon F. Smith<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, CH-1292 Chambésy/GE, Switzerland; <sup>2</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, Missouri 63166-0299, USA; <sup>3</sup>Département Systématique et Evolution (UMR 7205), Muséum National d'Histoire Naturelle, C.P. 39, 57 rue Cuvier, 75231 Paris cedex 05, France; <sup>4</sup>South African National Biodiversity Institute, Private Bag X-101, Pretoria, 0001, South Africa  
E-mail: cyrille.chatelain@ville-ge.ch

Depuis le dernier congrès de l'AETFAT, l'African Plants Database a poursuivi l'amélioration de son contenu en ajoutant des synonymes, en incorporant les nouvelles espèces, en prenant en compte les révisions récentes et en ajoutant de l'information sur l'écologie et la distribution des espèces dans les trois principales régions de sa diction (Afrique du Sud, tropicale et du Nord). De plus, par une collaboration avec le Missouri Botanical Garden, les données du Catalogue des Plantes Vasculaires de Madagascar ([www.efloras.org/madagascar](http://www.efloras.org/madagascar)) ont été incorporées, permettant une première analyse globale de la flore: nombre total d'espèces acceptées, principales familles et genres dans chacune des 4 régions, recouvrement aux niveaux familial, générique et spécifique.

**Mots-clés** – Afrique, base de données, diversité, Madagascar

## The impact of climate change on the origin and future of East African rain forest trees

Lars W. Chatrou

Wageningen University, Biosystematics group, Generaal Foulkesweg 37, 6703 BL Wageningen, The Netherlands

E-mail: lars.chatrou@wur.nl

East African rain forests are characterised by a high percentage of endemic species. The occurrence of Annonaceae in the area conforms to this pattern. We review the historical biogeography of species of this family endemic to East Africa, in the light of episodes of climate change during the Tertiary. Based on herbarium specimen data, and using a phyloclimatic modelling approach, the environmental variables that are associated with the origin of East African endemics of the genus *Monodora* are identified. By inference from past evolutionary changes in response to climatic transitions, possible responses to future trends are discussed.

**Key words** – Annonaceae, climatic change, *Monodora*, phyloclimatic modelling approach



## Refuges forestiers dans les genres *Entandrophragma* et *Carapa* dans le Bassin du Congo

M.-H. Chevallier<sup>1</sup>, H. Vignes<sup>2</sup>, G. Payet<sup>1</sup>, A. Valery<sup>1</sup> et C. Doumenge<sup>3</sup>

<sup>1</sup>CIRAD-BIOS, UMR PVBMT, 7 chemin de l'IRAT, 97410 Saint-Pierre, La Réunion, France; <sup>2</sup>CIRAD-BIOS, UMR DAP SEG, TAA-96/03, 34398 Montpellier cedex 5, France; <sup>3</sup>CIRAD-ES, UPR Ressources Forestières, TAC-36 D, Campus International de Baillarguet, 34398 Montpellier cedex 5, Montpellier cedex, France

E-mail: marie-helene.chevallier@cirad.fr

Dans le but d'étudier l'impact du changement climatique sur la biodiversité, une étude phylogéographique de quatre espèces d'*Entandrophragma* et du genre *Carapa* a été entreprise en Afrique et principalement dans le bassin du Congo à l'aide de marqueurs chloroplastiques, mitochondriaux et nucléaires.

Dans le genre *Entandrophragma*, une séquence mitochondriale spécifique de chacune des espèces a permis d'identifier *a posteriori* des échantillons récoltés sur le terrain qu'il était difficile de distinguer sur des caractères morphologiques. L'étude inter-spécifique des *Entandrophragma* réalisée à l'aide de deux marqueurs microsatellites chloroplastiques a montré une diversité intra-spécifique importante, et une faible différenciation inter-spécifique, laissant supposer des flux de gènes à l'intérieur de ce genre. Au niveau intra-spécifique, ces marqueurs ont révélé une structuration des populations d'*E. cylindricum* dans le bassin du Congo, et principalement dans le Sud Est du Cameroun, selon un axe Nord-Sud, même entre des populations relativement proches géographiquement. Cela contraste avec des études précédentes indiquant une faible variabilité génétique nucléaire entre populations et une grande diversité intra-population. Cette forte structure génétique pourrait correspondre à deux refuges forestiers différents d'Afrique Centrale, le refuge Centre Ouest et le refuge Centre Sud.

Le genre *Carapa*, genre encore mal connu dont il est difficile de reconnaître formellement les espèces, a été étudié à l'aide de séquences chloroplastiques et de microsatellites nucléaires sur son aire de répartition africaine. Les séquences étudiées ne permettent pas d'identifier avec certitude les différentes espèces de *Carapa* mais montrent une forte différenciation entre les populations d'Afrique centrale et celles d'Afrique de l'ouest. Cette structuration pourrait être expliquée par l'isolement historique des populations de *Carapa* dans des refuges forestiers différents pouvant conduire à une spéciation.

La comparaison des résultats obtenus dans les deux genres permet de discuter de la validité des refuges forestiers dans le Bassin du Congo.

**Mots-clés** – ADN nucléaire et cytoplasmique, *Meliaceae*, phylogéographie, refuges forestiers, spéciation

## Phyto-Afri: un site web pour un atlas interactif des forêts denses humides d'Afrique

Hervé Chevillotte<sup>1</sup>, Charles Doumenge<sup>2</sup>, Catherine Valton<sup>1</sup>, Nicolas Fauvet<sup>3</sup>, Jean-Michel Onana<sup>3</sup>, Denis Beina<sup>6</sup>, Emile Kami<sup>5</sup> et Jean-Louis Guillaumet<sup>4</sup>

<sup>1</sup>IRD, 32 avenue Henri Varagnat, F-93143, Bondy, France; <sup>2</sup>CIRAD, Campus International de Baillarguet TA-C36 D, F-34398 Montpellier cedex 5, France; <sup>3</sup>Herbier National du Cameroun, B.P. 1601, Yaoundé, Cameroun; <sup>4</sup>Muséum National d'Histoire Naturelle, Herbier National, 16 rue Buffon, 75005 Paris, France; <sup>5</sup>Herbier National du Congo Brazzaville, B.P. 1249, Brazzaville, Congo; <sup>6</sup>Université de Bangui, Herbier National de RCA, B.P. 908, Bangui, République Centrafricaine  
E-mail: herve.chevillotte@ird.fr

Depuis le début des années 2000, plusieurs Herbiers d'Afrique (IFAN, YA, TOGO, IEC, HNM, IUK, SERG, LBV) se sont engagés dans la numérisation de leurs collections en partenariat avec des institutions du Nord (P, K, WAG). Ces Herbiers contiennent des données historiques sur les premiers grands inventaires botaniques réalisés à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle et nous renseignent notamment sur la présence des grands arbres dans des régions soumises depuis des décennies à l'exploitation forestière. Les fortes pressions exercées sur ces espèces structurantes des forêts tropicales humides d'Afrique conduisent les gouvernements des pays concernés à mettre en place des politiques de conservation et d'exploitation durable en liaison avec les organismes internationaux et les ONG. Dans ce contexte et avec l'appui du projet Sud-Expert-Plantes (SEP), un site web interactif est créé, permettant de réaliser des cartes à diverses échelles adaptées aux besoins des utilisateurs. Ce site web est couplé à un SIG et à des bases de données. Il permettra de diffuser les connaissances scientifiques géoréférencées sur les espèces forestières commercialisées afin d'améliorer la mise en place de stratégies de conservation et d'exploitation durable de ces ressources, en particulier dans le cadre de la CITES. Le site s'appuie à la fois sur le RIHA (Réseau d'Informatisation des Herbiers Africains), sur des données d'inventaires forestiers anciens et récents ainsi que sur la bibliographie. Les taxons retenus dans la phase pilote ont fait l'objet d'une étude taxonomique en liaison avec la base de données sur les plantes africaines (Jardin Botanique de Genève). Un ensemble de documents est également associé à chaque taxon: une synthèse des traits écologiques des espèces, des images des spécimens d'herbiers, des photographies in situ, ainsi que des documents de flore numérisés.

**Mots-clés** – Afrique tropicale humide, base de données, collections, exploitation forestière, herbiers, inventaires, SIG



## Micro-PIXE mapping of elemental distribution in roots of a Mediterranean-type sclerophyll, *Agathosma betulina*, colonized by *Cryptococcus laurentii*

K. J. Cloete<sup>1</sup>, W. J. Przybylowicz<sup>2,4</sup>, J. Mesjasz-Przybylowicz<sup>2</sup>, A. D. Barnabas<sup>2</sup>, A. J. Valentine<sup>3</sup> and A. Botha<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Science, Department of Microbiology, University of Stellenbosch, Private Bag X1, Matieland, 7602, Western Cape, South Africa; <sup>2</sup>Materials Research Department, iThemba LABS, P.O. Box 722, Somerset West, 7129, South Africa; <sup>3</sup>Plant Biology Division, The Samuel Roberts Noble Foundation Inc., P.O. Box 2180, Ardmore, Oklahoma, 73401, USA; <sup>4</sup>Faculty of Physics and Applied Computer Science, AGH University of Science & Technology, Kraków, Poland  
E-mail: kjc@sun.ac.za

In Mediterranean-type ecosystems characterized by low nutrient soils, most plants increase host nutrition by forming mutualistic associations with microsymbionts such as mycorrhizal fungi and *Rhizobium*. In contrast, not much is known about the role of rhizosphere yeasts as nutrient-scavenging microsymbionts in nutrient-impooverished Mediterranean-type heathlands. Here, we studied the effect of a basidiomycetous soil yeast, *Cryptococcus laurentii*, on the nutrition of *Agathosma betulina* grown under nutrient-poor conditions. *Agathosma betulina*, a slow-growing perennial sclerophyll, is recognized for its ethnobotanical and medicinal value. The plant is endemic to the unique South-African floristic Fynbos biome, which is characterized by a Mediterranean-type climate. Plants were either inoculated with an isolate of *C. laurentii* obtained from the rhizosphere of wild *A. betulina* or treated with autoclaved yeast (controls) and grown under low nutrient conditions. Harvested roots were analyzed using micro-PIXE (particle-induced x-ray emission) to quantitatively assess elemental distribution within the roots from both treatments, whereas fluorescence microscopy was used to assess root tissues for the presence of apoplastic barriers (Casparian bands) to aid in the interpretation of heterogeneous elemental distribution patterns. Root cross-sections were also examined for the presence of endophytic yeast using both light and transmission electron microscopy. The results showed that the average concentrations of P, Fe and Mn were significantly ( $P < 0.05$ ) higher in roots of yeast-inoculated plants, compared to control plants. Elemental enrichment in the epixodermal-outer cortical tissues was correlated with the presence of Casparian bands in the exodermal cells of both treatments and not with the presence of endophytic yeast. This symbiosis is likely to have a significant ecophysiological impact on plant fitness that would allow survival in the absence of mycorrhizal fungi in Mediterranean-type ecosystems.

**Key words** – *Agathosma betulina*, casparian bands, *Cryptococcus laurentii*, elemental imaging, micro-PIXE, mineral nutrients, nuclear microprobe, X-ray microanalysis

## Mangrove plant communities in the Kwanza river estuary, Angola

Esperança Costa<sup>1</sup>, Francisca Monteiro<sup>1</sup> and Luís Catarino<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Ciências, Universidade Agostinho Neto, Av. 4 de Fevereiro 71, Luanda, Angola, Herbario LISC, Jardim Botânico Tropical, Instituto de Investigação Científica Tropical (IICT), Trav. Conde da Ribeira 9, 1300-142 Lisboa, Portugal

E-mail: lmfcatarino@gmail.com

In order to characterize the structure and composition of mangrove plant communities in the Kwanza river estuary, Angola, and contribute to the understanding of the factors related to their ecology and spatial distribution, 38 phyto-ecological surveys were executed on both sides of the river mouth. In total, 18 species belonging to 16 genera and ten families were found. Two species were dominant in most surveys: *Rhizophora racemosa* and *Dalbergia ecastaphylum*.

Based on the composition and species abundances of the surveys a classification was performed with the program NTSYSpc. The six plant communities considered are characterized in structure and composition and related to edaphic and topographic factors and human disturbance with influence on the vegetation.

**Key words** – Angola, Kwanza river, mangrove, phyto-ecology, plant communities



## Species-specific growth responses to climate variations in understory trees of a Central African rain forest

Camille Couralet and Hans Beeckman

Laboratory for Wood Biology and Xylarium, Royal Museum for Central Africa, Leuvensesteenweg, 13, 3080 Tervuren, Belgium

E-mail: couraletc@gmail.com

The Congo Basin contains the world's second-largest area of dense humid tropical forests, only surpassed by the Amazon Basin. In the Democratic Republic of Congo (DRC), the forest still appears relatively healthy. However, pressure on natural resources is increasing at the rhythm of population growth.

Basic knowledge of the relationships between tree growth and environmental variables is crucial for understanding forest dynamics and predicting vegetation responses to climate variations. Trees growing in tropical areas with a clear seasonality in rainfall often form annual growth rings. In the understory, however, tree growth is supposed to be mainly affected by interference for access to light and other resources.

In the semi-deciduous Mayombe forest of DRC, the evergreen species *Aidia ochroleuca* (Rubiaceae), *Corynanthe paniculata* (Rubiaceae) and *Xylopia wilwerthii* (Annonaceae) dominate the understory. We studied their wood to determine whether they form annual growth rings in response to changing climate conditions. Distinct growth rings were shown to be annual and triggered by a common external factor for the three species. Species-specific site chronologies were thus constructed from the cross-dated individual growth-ring series.

A correlation analysis with climatic variables revealed that annual radial stem growth is positively related to precipitation during the rainy season but at different months. The growth was found to associate with precipitation during the early rainy season for *Aidia* but at the end of the rainy season for *Corynanthe* and *Xylopia*. Our results suggest that a dendrochronological approach allows the understanding of climate-growth relationships in tropical forests, not only for canopy trees but also for evergreen understory species and thus arguably for the whole tree community. Global climate change influences climatic seasonality in tropical forest areas, which is likely to result in differential responses across species with a possible effect on forest composition over time.

**Key words** – *Aidia ochroleuca*, climate-growth relationships, *Corynanthe paniculata*, Democratic Republic of Congo, tropical dendrochronology, *Xylopia wilwerthii*

## A brief history of *Aloe* discovery and popularisation in southern Africa

Neil R. Crouch<sup>1,2</sup>, Gideon F. Smith<sup>3,4</sup> and Ronell R. Klopper<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Ethnobotany Unit, South African National Biodiversity Institute, P.O. Box 52099, Berea Road, 4007 South Africa; <sup>2</sup>School of Chemistry, University of KwaZulu-Natal, Durban, 4041 South Africa; <sup>3</sup>Office of the Chief Director, Biosystematics Research & Biodiversity Collections, South African National Biodiversity Institute, Private Bag X101, Pretoria 0002, South Africa; <sup>4</sup>Acocks Chair, H. G. W. J. Schweickerdt Herbarium, Department of Plant Science, University of Pretoria, Pretoria 0002, South Africa; <sup>5</sup>Biosystematics Research & Biodiversity Collections Division, South African National Biodiversity Institute, Private Bag X101, Pretoria 0002, South Africa  
E-mail: N.Crouch@sanbi.org.za

The discovery, description and popularisation of aloes from southern Africa (here defined as Namibia, Botswana, Swaziland, Lesotho and South Africa) has not progressed in a linear manner since the region first started receiving the attention of botanists and plant collectors during the late 17<sup>th</sup> century. New species of *Aloe* continue to be recognised and described in the 21<sup>st</sup> century. We track the historical aspects in relation to several factors: taxonomic concepts for the genus, economic value and attention, geographic access, horticultural interest, production of accessible, popular books, and the efforts of highly productive individuals such as Gilbert Westacott Reynolds. In order to master his subject matter Reynolds travelled more than 160,000 km throughout southern Africa gathering, measuring and photographing *Aloe* species. The influences of his and subsequent illustrated works are considered, particularly as catalysts of further research and botanical exploration in the region. An analysis of taxa distribution patterns in relation to collector attention reveals historically overlooked locales, which may yet yield further new species.

**Key words** – *Aloe*, Asphodelaceae/Aloaceae, botanical exploration, history, Reynolds, southern Africa



## Phylogénie des Sapotaceae de la Réunion et de l'Océan Indien

S. Dafreville<sup>1</sup>, G. Payet<sup>1</sup>, T. Pailler<sup>2</sup>, L. Humeau<sup>2</sup>, J.-N. Rivière<sup>1</sup>, G. Lebreton<sup>1</sup> et M.-H. Chevallier<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CIRAD-BIOS, UMR PVBMT, 7 chemin de l'IRAT, 97410 Saint-Pierre, La Réunion, France; <sup>2</sup>Université de la Réunion, UMR PVBMT, 15 Av. R. Cassin B.P. 7151, 97715 Saint-Denis cedex 9, La Réunion, France  
E-mail: stephanie.dafreville@cirad.fr

Madagascar et les archipels environnants forment un des hotspots de la biodiversité mondiale. L'île océanique de la Réunion, de par son jeune âge (3Ma), son isolement et sa taille réduite, est un des lieux privilégiés à l'étude des processus d'évolution et de radiation des flores indigènes.

La phylogénie des espèces indigènes de Sapotaceae à la Réunion, initiée à partir de deux séquences chloroplastiques et trois mitochondriales, a mis en évidence deux clades distincts. Le premier regroupe les *Sideroxylon* et le deuxième les genres *Labourdonnaisia* et *Mimusops*. Cette distinction corrobore la différenciation observée entre les deux clades dans l'agencement des sépales ainsi que leur appartenance à des tribus différentes. Au sein du second clade, le genre *Labourdonnaisia* se distingue du genre *Mimusops*, en accord avec leur appartenance à des sous-tribus différentes (respectivement Manilkarinae et Mimusopinae).

Pour déterminer l'origine des *Sideroxylon* de la Réunion, une analyse des séquences de la région trnC-yef6 d'espèces provenant de la Réunion, de l'Océan Indien et d'Afrique montre une différenciation nette entre les espèces de *Sideroxylon* de l'Océan Indien et celles d'Afrique. Parmi les espèces de l'Océan Indien, deux groupes apparaissent: le premier contient les espèces *S. majus*, *S. sessiflorum* et *S. grandiflorum* et le second *S. borbonicum* et *S. puberulum*. Ces regroupements d'espèces concordent avec les unités définies par Friedman (1981) à partir de critères morphologiques. Les espèces qui sont regroupées phylogénétiquement présentent également des similitudes en termes de traits d'histoire de vie. Ces résultats très encourageants permettent de discuter des processus d'évolution au sein de ce genre.

Des études complémentaires sur de nouvelles origines de Sapotaceae (Madagascar, Comores, Maurice et Rodrigues) permettront de mieux comprendre les relations phylogénétiques entre les différentes espèces de cette famille.

**Mots-clés** – ADN cytoplasmique, biogéographie, îles de l'océan indien, Mimosaceae, phylogénie, Sideroxyleae

## Etudes écologique, floristique, phytosociologique et ethnobotanique de la forêt marécageuse de Lokoli (Zogbodomey, Bénin)

Céline Dan<sup>1</sup>, Brice Sinsin<sup>2</sup> et Jean Lejoly<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Département de Génie de l'Environnement (D.G. En), Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi (EPAC), Université d'Abomey-Calavi, 01 B.P. 526, Cotonou, Bénin; <sup>2</sup>Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 B.P. 526, Cotonou, Bénin; <sup>3</sup>Herbarium de l'Université Libre de Bruxelles (BRLU); Université Libre de Bruxelles, 50 Avenue F. Roosevelt, C.P. 169, B-1050 Bruxelles, Belgique  
E-mail: ceciledanbfr@yahoo.fr

La forêt marécageuse de Lokoli (FML), située dans le Sud-Bénin et seule forêt marécageuse avec un cours d'eau permanent connue en Afrique de l'Ouest, est une formation non protégée. Une meilleure connaissance de sa flore, de sa végétation et de son fonctionnement s'impose pour une gestion durable. Des études ont été menées dans cette optique et les données collectées et traitées (logiciels et tests statistiques: Canoco, Statistica, etc.), concernent les aspects écologique, floristique, phytosociologique et ethnobotanique. Le milieu naturel se compose d'un substratum acide et argilo-sableux. Le cortège floristique comporte 241 espèces, 185 genres et 70 familles dont des espèces endémiques (*Uapaca paludosa*) ou en danger (*Hallea ledermannii*, *Nauclea xanthoxylon*, ...).

Les 7 communautés végétales identifiées (3 en forêt, 4 en lisière) abritent des espèces végétales caractéristiques dont *Alstonia congenensis*, *Xylopia rubescens*, *Ficus trichopoda*, *Spondianthus preussii*, *Raphia hookeri*, *Hallea stipulosa*, *Syzygium owariense*, *Anthocleista vogelii*, *Alchornea cordifolia*, etc. On note une bonne régénération des espèces forestières malgré les trouées liées à l'installation de champs de *Colocasia esculenta*.

Parmi les 75 espèces végétales sources de PFNL recensées, les produits et sous-produits issus de *Raphia hookeri* sont les plus exploités car ils constituent pour les populations riveraines d'importantes sources de revenus. Ces PFNL sont prélevés pour plusieurs usages (alimentation, boisson, emballage, recettes médicinales, construction). On note une forte pression anthropique sur cette formation qu'il est donc urgent de protéger.

En effet, la FML dispose d'importants atouts de conservation: refuge d'espèces rares, endémiques, vulnérables, en danger (liste rouge UICN), dont *Hallea ledermannii*, *Nauclea xanthoxylon*, *Uapaca paludosa*, *Cercopithecus erythrogaster erythrogaster*, *Ceriatgrion citrianum*, *Barboides britzi*. Ses potentialités (niche écologique, revenus de subsistance) font de la FML "qui nourrit et qui soigne" une Forêt à Haute Valeur pour la conservation et elle pourrait constituer une véritable réserve de biosphère dans le Sud-Bénin.

**Mots-clés** – Bénin, écologie, forêt marécageuse, groupements végétaux, Lokoli, PFNL



## Comment la diversité des refuges postulés d'Afrique Centrale est-elle structurée? Une étude de cas avec la région des Monts de Cristal au Gabon

G. Dauby<sup>1</sup>, O.J. Hardy<sup>1</sup>, M. Leal<sup>2</sup> et T. Stévant<sup>2,3,4</sup>

<sup>1</sup>Service d'Evolution biologique et écologie, Université Libre de Bruxelles, C.P. 160/12, 50 Av. F. Roosevelt 1050 Bruxelles, Belgique; <sup>2</sup>Missouri Botanical Garden, Africa & Madagascar Department, P.O. Box 299, St. Louis, MO 63166-0299, USA; <sup>3</sup>National Botanic Garden of Belgium, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgique; <sup>4</sup>Herbarium et Bibliothèque de Botanique africaine, Université Libre de Bruxelles, ULB, 50 Av. F. Roosevelt, C.P. 169, 1050 Bruxelles, Belgique  
E-mail: gdauby@ulb.ac.be

La région des Monts de Cristal (nord-ouest du Gabon) est actuellement considérée comme un des plus importants centres de diversité et d'endémisme floristiques d'Afrique centrale, et est supposée être un ancien refuge forestier du Pléistocène. Ce statut a été utilisé par les conservationnistes pour justifier le statut de protection de la région. Il y a cependant trois points essentiels qui n'ont pas encore été abordés. (1) Quelle est l'ampleur de la différence de diversité entre les Monts de Cristal et d'autres régions du Gabon? (2) Comment s'organise cette diversité à différentes échelles spatiales (diversité alpha et bêta)? (3) Et comment peut-on expliquer ces patrons de diversité?

Dans cette étude, les communautés d'arbres ont été échantillonnées par une méthode de transects de 0,1 ha (200 × 5 m) où tous les individus de diamètre supérieur à 5 cm ont été inventoriés et identifiés. Un total de 58 transects représentant 6.368 individus ont été réalisés dans les Monts de Cristal, la région du littoral autour de Libreville et le Massif du Chaillu (centre du Gabon). Pour aborder les deux premières questions, nous utilisons des méthodes basées sur les principes de raréfaction et les "nombres effectifs d'espèces" pour pouvoir obtenir des estimations non-biaisées de la diversité (à la fois pour la diversité locale et la diversité bêta). La troisième question a été adressée en explorant le rôle des gradients environnementaux pour expliquer les patrons spatiaux de diversité à la fois dans et entre les régions étudiées en cherchant des corrélations entre la diversité et les paramètres environnementaux tels que l'altitude, la topographie et la pluviosité. L'effet de la dispersion limitée a également été abordé en étudiant la diminution de la similarité inter-transect en fonction de la distance géographique.

**Mots-clés** – communautés d'arbres, diversité bêta, diversité locale, Gabon, gradients environnementaux, Massif du Chaillu, Monts de Cristal

## The Rubiaceae of Madagascar: progress and prospects

Aaron P. Davis<sup>1</sup>, Sylvain G. Razafimandimbison<sup>2</sup>, Petra De Block<sup>3</sup>, Steven Dessein<sup>3</sup>, Inge Groeninckx<sup>4</sup> and Franck Rakotonasolo<sup>5</sup>

<sup>1</sup>The Herbarium, Library, Art & Archives, Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey TW9 3AB, UK; <sup>2</sup>Bergius Foundation, Royal Swedish Academy of Sciences and Botany Department, Stockholm University, SE-10691 Stockholm, Sweden; <sup>3</sup>National Botanic Garden of Belgium, Domein van Bouchout, BE-1860 Meise, Belgium; <sup>4</sup>Laboratory of Plant Systematics, K.U.Leuven, Kasteelpark Arenberg 31, P.O. Box 2437, BE-3001 Leuven, Belgium; <sup>5</sup>Madagascar Office, Royal Botanic Gardens, Kew, Lot II J 131 B, Ambodivoanjo, Ivandry, 101 Antananarivo, Madagascar  
E-mail: a.davis@kew.org

In Madagascar, Rubiaceae is the largest family of woody plants and the second largest family after Orchidaceae, accounting for 7-9% of the total flowering plant diversity. There are ca. 570 species currently described but the final number is likely to be closer to 800, or even higher. Species-level endemism is around 90%. In this contribution we detail and describe the systematic changes that have occurred since 2003, and in particular new generic delimitations brought about by molecular and morphological studies and fieldwork. Progress in taxonomy and description of new species is measured and compared with the effort and resources necessary to satisfactorily enumerate the diversity of the family in Madagascar. Broader topics, such as regional endemism and conservation, are discussed in light of our increased understanding of Malagasy Rubiaceae. A selection of new species discoveries is profiled.

**Key words** – endemism, floras, generic delimitation, Madagascar, molecular data, Rubiaceae, species diversity, taxonomy



## Phylogeny of the tribe Pavetteae (Rubiaceae) with a focus on the Malagasy representatives

Petra De Block<sup>1</sup>, Sylvain G. Razafimandimbison<sup>2</sup> and Birgitta Bremer<sup>2</sup>

<sup>1</sup>National Botanic Garden of Belgium, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgium; <sup>2</sup>Stockholm University, Department of Botany and Bergius Botanic Garden, P.O. Box 50017, SE-104 05, Stockholm, Sweden

E-mail: petra.deblock@BR.fgov.be

With some 800 species Rubiaceae is the second largest angiosperm family in Madagascar. On the island, the tribe Pavetteae s.s. accounts for circa 10% of the species of the family. Madagascar is a centre of species diversity for Pavetteae and the level of endemism is high, 90-100% at specific level. Currently, seven genera are recognized: *Coptosperma*, *Homollea*, *Homolliella*, *Paracephaelis*, *Robbrechtia*, *Schizenterospermum* and *Tarenna*. The Malagasy Pavetteae show great morphological diversity, notably in ovule and seed numbers, type of placentation, seed size and shape, presence absence of rumination in the endosperm, etc. This high morphological diversity is, however, not repeated at molecular level and Pavetteae, and especially the Malagasy representatives, show only limited sequence variation, often considered indicative of a rapid radiation. Of the circa eighty Malagasy Pavetteae species, some fifty remain unnamed and about half of these undescribed new species belong to the large genus *Coptosperma*. While revisions for several genera are underway, the description of new species has been put on hold until good generic concepts are in place. Improving generic delimitation based on morphological and anatomical work has been the focus of studies during recent years. Now, these generic circumscriptions are tested in a molecular phylogenetic study of the tribe with a focus on the Malagasy genera. The main objectives of the present study are to rigorously test the monophyly of the seven currently described Malagasy Pavetteae genera as presently delimited, and assess their phylogenetic relationships, using DNA sequence data from four chloroplast markers, *rps16*, *PetD*, *accD-psaI* and *trnT-F*, and one nuclear marker, *ITS*. The results of the phylogenetic analyses are presented and discussed.

**Key words** – Madagascar, molecular phylogeny, Pavetteae, Rubiaceae

## Analyse de l'abondance et de la densité de régénération des principales plantes galactogènes utilisées dans les terroirs riverains à la Réserve de Biosphère de la Pendjari

K. I. E. Deleke Koko, K. Hahn-Hadjali et B. Sinsin

03 B.P. 1974, Cotonou, Benin  
E-mail: idelekedna@gmail.com

De nombreux ligneux tropicaux sont connus pour leurs actions thérapeutiques. En dépit de leur importance et de la pression qu'ils subissent, peu d'études se sont intéressées à l'étude de la dynamique de leurs populations naturelles. Pour contribuer à combler ce manque, cette étude a fait un diagnostic des principales essences médicinales utilisées pour le traitement des troubles de l'allaitement: *Adansonia digitata*, *Khaya senegalensis*, *Parkia biglobosa* et *Vitellaria paradoxa*. L'étude s'est basée sur l'analyse de la structure diamétrique et de la régénération naturelle des espèces. Les relevés dendrométriques et les inventaires ont été réalisés dans cent placeaux de 30 m × 30 m. Les données des relevés ont été analysées avec Canoco, Statistica 7 et TWINSpan. Pour l'étude comparative des différents paramètres (densité absolue de peuplement, la surface terrière et la densité de régénération) nous avons utilisé Anova, le test T de Student, le test Levene et les tests non paramétriques de Mann-Withney et Kruskal Wallis. Des résultats obtenus, nous avons noté des différences significatives entre les espèces pour tous les paramètres. *Vitellaria paradoxa* est l'espèce la plus abondante (186 tiges/ha) et affiche une structure typique des espèces assurant leur renouvellement au sein des peuplements. *Parkia biglobosa* présente des densités moyennement élevées de 42 tiges/ha et une structure typique des espèces en voie de disparition au sein des peuplements. *Adansonia digitata* et *Khaya senegalensis* présentent d'assez faibles densités (9 tiges/ha et 19 tiges/ha en moyenne) et des difficultés évidentes à se régénérer. Les espèces ne présentent pas une distribution uniforme dans l'aire considérée. Les valeurs extrêmes pour la fréquence relative sont obtenues chez *Vitellaria paradoxa* (70%) et *Khaya senegalensis* (21%). Les espèces étudiées montrent une déclinaison démographique caractérisée par un vieillissement des peuplements, des difficultés de régénération aussi bien au niveau de l'établissement que du développement des jeunes plants.

**Mots-clés** – densité, Pendjari, plantes galactogènes, régénération, structure diamétrique



**Recovery from bark harvesting of twelve medicinal tree species in Benin**Claire Delvaux<sup>1</sup>, Brice Sinsin<sup>2</sup>, François Darchambeau<sup>3</sup> and Patrick Van Damme<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Tropical and Subtropical Agronomy and Ethnobotany, Department of Plant Production, Ghent University, Coupure links, 653, B-9000 Gent, Belgium; <sup>2</sup>Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Université d'Abomey-Calava, 01B.P. 526 Cotonou, Bénin; <sup>3</sup>Laboratory of Freshwater Ecology, Research Unit in Organismic Biology, University of Namur, Rue de Bruxelles, 61, B-5000 Namur, Belgium  
E-mail: claire.delvaux@ugent.be

The growing interest in medicinal plants from both international industry and local markets requires management of tree bark harvesting from natural forests in order to prevent inappropriate exploitation of target species. This study was designed to determine the bark re-growth response of a selected number of medicinal tree species as a basis for the development of an optimal bark harvesting method. In 2004, bark was harvested from 925 trees belonging to 12 species in 38 sites in a dry forest in Benin, West Africa. Two years later, the response of trees to bark harvesting was examined with respect to re-growth (edge or sheet), development of vegetative growth around the wound, and the sensitivity of the wound to insect attack. Two species, *Khaya senegalensis* and *Lannea kerstingii*, showed complete wound recovery by edge growth. At the other extreme, *Azelia africana*, *Burkea africana* and *Maranthes polyandra* had very poor edge growth. *Maranthes polyandra* showed good sheet growth, whereas the other 11 species had none or poor sheet growth after total bark harvesting. In contrast, partial bark removal allowed better sheet growth in all 12 species studied. Insect sensitivity was species-specific. Insect attacks were negatively correlated with non-recovered wound area, but there was a marked species effect for the same rate of regeneration. *Lannea kerstingii* and *Khaya senegalensis* had very good and similar re-growth, but *L. kerstingii* was very susceptible to insect attack, whereas *K. senegalensis* appeared to be very resistant. Only a few individuals developed vegetative growth, and each tree usually developed only one or two agony shoots, but there was no significant difference between species. This is the first study to provide data on the ability of trees to close wounds after bark harvesting in West Africa. We report large variability in the response of different species to our bark harvesting technique, and identify just two out of the 12 studied species as suitable for sustainable bark harvesting. Based on our results, we developed a decisional step method to help forest managers select the best techniques for managing medicinal tree species as an alternative to bark harvesting, e.g. coppice management, harvesting leaves instead of bark, stand establishment, and collaboration with timber companies.

**Key words** – bark, forest management, insect attack, medicinal trees, re-growth, sustainable harvesting, vegetative growth, West Africa, wound

## Patterns of distribution of *Aloe* species, degree of endemism and conservation status in NE Africa

S. Demissew<sup>1</sup>, P. Wilkin<sup>2</sup>, O. Weber<sup>2</sup>, S. Bachman<sup>2</sup> and I. Nordal<sup>3</sup>

<sup>1</sup>National Herbarium, Science Faculty, Addis Ababa University, P.O. Box 3434, Addis Ababa, Ethiopia.

<sup>2</sup>HLAA, Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey, TW9 3AE, UK; <sup>3</sup>Department of Biology, University of Oslo, P.O. Box 1045, Blindern, N-0316, Oslo, Norway

E-mail: s\_demissew@yahoo.com

The genus *Aloe* is mainly restricted to the continent of Africa including Madagascar, and extending to the Arabian Peninsula. The majority of the members of the genus are highly confined to restricted localities in a country resulting in a high degree of endemism. In Ethiopia, 26 of 43 species recorded are endemic (ca. 62% of endemism); in Eritrea, one of the five species known is endemic (20% endemism); in Somalia, 32 of the 38 species recorded so far are endemic (84% endemism); in Djibouti, 2 of the 5 species recorded so far 2 are endemic (40% endemism); in Sudan, 4 of the 12 species known are endemic (33% endemism). Considering NE Africa as a whole as one geographical unit, 77 of a total of 90 species known to occur there are restricted endemics (86% endemism), 3 species (6.6%) are near endemics extending across to only K1 in Kenya (The Northern Frontier), 6 species (13%) extend further outside the NE African region. These include *Aloe lateritia*, *A. parvidens*, *A. ruspoliana*, *A. macrocarpa*, *A. parvidens* and *A. schweinfurthii* extending to west Africa, and *A. secundiflora* extending south to Rwanda. Five others (11%) including *A. canarina*, *A. labworana*, *A. tweediae*, *A. vituensis* and *A. wrefordii* are members of the East African Group of Aloes that creep into Southern Sudan. What are the distribution patterns of the various species and the factors that contribute to this high endemism?

**Key words** – *Aloe*, conservation, distribution pattern, endemism, NE Africa



## Un nouvel herbier africain: l'Herbier National de São Tomé et Príncipe (Golfe de Guinée)

Faustino de Oliveira<sup>1</sup> et Tariq Stévant<sup>2,3,4</sup>

<sup>1</sup>Herbier National de São Tomé, Jardin Botanique de Bom Sucesso, São Tomé et Príncipe; <sup>2</sup>Missouri Botanical Garden, Africa & Madagascar Department, P.O. Box 299, 63166-0299, St Louis, Missouri, USA; <sup>3</sup>Herbarium et Bibliothèque de Botanique africaine, Université Libre de Bruxelles-ULB, 50 Av. F. Roosevelt, C.P. 169, 1050 Bruxelles, Belgium; <sup>4</sup>National Botanic Garden of Belgium, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgium

E-mail: Tariq.Stevant@mobot.org

Créé à l'initiative du programme ECOFAC, l'Herbier National de São Tomé et Príncipe est reconnu par l'Index Herbariorum depuis 2008 sous l'acronyme STPH. Il abrite une collection de plus de 5000 spécimens repartis en 139 familles collectés dans l'archipel de São Tomé et Príncipe. Les familles les mieux représentées sont les Orchidaceae, les Rubiaceae, les Euphorbiaceae, les Melastomataceae et les Begoniaceae.

La majorité des spécimens du STPH ont été récoltés dans le Parque Naturel Obô de São Tomé et de Príncipe pendant les missions de recherches botaniques réalisées dans le cadre de projet ECOFAC. Le STPH joue un rôle pour la connaissance et la conservation de la flore de l'archipel puisqu'il permet l'identification de ses plantes et constitue une source d'information pour leur étude et leur conservation. Actuellement le nombre total d'espèces végétales répertoriées dans l'archipel est de 1230. Il pourrait atteindre 1500 lorsque les régions encore mal connues auront été explorées comme notamment le Pico Cambumbé à São Tomé et le Sud de Príncipe.

Le STPH est intégré dans le Jardin botanique de Bom Sucesso dont l'objectif est la conservation ex situ des espèces de la flore endémique de São Tomé et Príncipe. Ce jardin est aussi le siège et la porte d'entrée du Parque Naturel Obô de São Tomé. Le STPH jouit actuellement d'un appui financier d'ECOFAC IV et collabore avec le Missouri Botanical Garden (MBG) pour effectuer des missions de récolte, indispensables pour les recherches taxonomiques de la flore locale et la connaissance de sa biodiversité.

**Mots-clés** – conservation ex situ, Golfe de Guinée, Herbier National de São Tomé et Príncipe, Jardin botanique de Bom Sucesso, Orchidaceae, Rubiaceae, STPH

## Anatomie comparative du rhizome de quelques espèces de *Ceradenia* et *Zygophlebia* (Polypodiaceae, anciennement Grammitidaceae) de Madagascar

Thierry Deroin<sup>1</sup> et France Rakotondrainibe<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Muséum national d'Histoire naturelle, Département Systématique et Évolution, UMR 7205, C.P. 39, 57 rue Cuvier, F-75231 Paris cedex 05, France; <sup>2</sup>Muséum national d'Histoire naturelle, Département Systématique et Évolution, Herbar national, C.P. 39, 57 rue Cuvier, F-75231 Paris cedex 05, France  
E-mail: deroin@mnhn.fr

L'anatomie du rhizome de deux espèces de *Ceradenia* et de quatre espèces de *Zygophlebia*, presque toutes endémiques de Madagascar (*C. torulosa* existe aussi à la Réunion), a été étudiée sur des sections sérieées à la paraffine, afin d'améliorer la compréhension taxonomique et phylogénique des Grammitidaceae, une famille de fougères complexe.

La structure de la stèle a été restituée, pour chaque espèce, à l'aide de deux diagrammes (une section transversale schématique, ainsi qu'une développée), mettant en évidence les caractères distinctifs des deux genres. En particulier, nous confirmons l'absence de perforation accessoire ventrale chez *Ceradenia*. Nous établissons d'autre part que les bourgeons axillaires (lorsqu'ils existent) sont alimentés par une trace unique, contrairement à *Zygophlebia* où il y a une double vascularisation. La rhizotaxie, plutôt négligée dans les fougères par le passé, se révèle ici très intéressante. Les racines s'insèrent plus ou moins en hélice, le long de méridiens en nombre défini sur la face ventrale. Le caractère le plus utile est sans doute l'angle de divergence de ces méridiens, qui apparaît peu soumis aux contraintes environnementales. En prenant en compte la disposition des phyllopoies, des perforations accessoires éventuelles et des bourgeons axillaires, les diagrammes vasculaires permettent une comparaison rapide des espèces, fondée sur des données géométriques rigoureuses.

En raison de la taille réduite de l'échantillonnage, les corrélations entre l'architecture de la stèle et l'histologie restent confuses. Cependant, les perforations ventrales chez *Zygophlebia* sont liées à des trachéides à lumen lisse (non ornementé). Le phloème s'organise aussi de façon assez diverse, mais il est nécessaire d'examiner d'autres espèces avant de conclure valablement. Les autres tissus semblent montrer peu de variations interspécifiques.

**Mots-clés** – *Ceradenia*, fougères, Grammitidaceae, histologie, Madagascar, rhizotaxie, stèle, *Zygophlebia*



## Variability of baobab (*Adansonia digitata*) fruit and seed traits: a mechanism for climatic adaptation?

Sebastiaan De Smedt, Katrijn Alaerts, Geert Potters and Roeland Samson

Department of Bioscience Engineering, University of Antwerp, Groenenborgerlaan 171, B-2020 Antwerpen, Belgium

E-mail: Sebastiaan.DeSmedt@ua.ac.be

The baobab tree (*Adansonia digitata*) is a multipurpose, widely-used species from the semi-arid African environment with medicinal properties, numerous food uses, and bark fibres used for a variety of applications. In this way, baobab plant parts supplement the local diet, act as a buffer against crop failures and play an important role in the local economy. The baobab tree is widely dispersed over the African continent and is concomitantly exposed to a broad range of environmental conditions. In this study, we analysed the relationship between baobab fruit and seed morphological traits and mean annual precipitation in a number of provenances in Mali. In order to detect clear patterns of morphological adaptation of the tree to the surrounding environment, provenances were selected on the basis of a diversity of site conditions, sometimes at the cost of accessibility. Several fruit and seed characteristics were measured: total fruit mass, pulp mass, total seed mass, number of seeds and individual seed weight. Also some ratio variables (e.g. total seed weight/total fruit mass) were included in the analyses.

Although we did not detect a relationship between mean annual precipitation and total fruit, pulp or seed mass, there was a highly significant relationship between the former environmental variable and the ratio between the total seed weight and fruit weight. The way the energy invested in the seeds is spent differs also between dry and humid locations: in dry provenances, a high number of small seeds is produced per fruit while at more humid locations, trees are investing in fruits with a low number of seeds with a higher weight. As such, baobab trees clearly adapt their fruit and seed morphology to the surrounding climate in order to secure offspring under contrasting environmental conditions.

**Key words** – adaptive traits, drought, indigenous fruit and nut trees (IFTs), non-timber forest products (NTFPs), pulp production, seed mass variation, seed production, semi-arid

## **Towards a complete Rubiaceae installment for the 'Flore du Gabon'**

Steven Dessein, Petra De Block, Salvator Ntore, Olivier Lachenaud and Elmar Robbrecht

National Botanic Garden of Belgium, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgium  
E-mail: [steven.dessein@br.fgov.be](mailto:steven.dessein@br.fgov.be)

Gabon is situated on the equator along the west coast of Africa. About 80% of the country is covered by rain forests, the rest being savannas. It is part of the Central African rain forests, which form the second largest area of tropical forest in the world. Gabon is entirely placed in the Lower Guinean subcentre of endemism, which contains the most species-rich forests of Africa. A network of thirteen National Parks covers about 10% of the country's surface and should guarantee the protection of the estimated 7,500 plant species. Started in 1961, the 'Flore du Gabon' is published irregularly by the Museum national d'Histoire naturelle in Paris. Until now 40 volumes have appeared. Two of these, authored by N. Hallé, treat the subfamily Cinchonoideae as traditionally delimited, i.e. those Rubiaceae taxa characterized by multi-ovulate placentas. Rubiaceae with a single ovule per locule (= Coffeoidae sensu Schumann) were never dealt with. Recently, initiatives have been undertaken by the Libreville and Wageningen herbaria to revitalize 'Flore du Gabon'. The Rubiaceae team of the National Botanic Garden of Belgium was invited to complete the Rubiaceae treatment. Recent fieldwork in Gabon has revealed that many Rubiaceae species remain undescribed, even among the genera already treated in the Flora volumes. Therefore, it was decided not only to treat the uni-ovulate Rubiaceae but also to rework the existing volumes already more than 40 years old. In total, 95 Rubiaceae genera are reported from the flora area, representing ca. 600 species. The new flora volumes will follow the new insights in Rubiaceae phylogeny and generic delimitation.

**Key words** – Flora, Gabon, Rubiaceae



## E-floras for Africa: state of the art and perspectives

Steven Dessein<sup>1</sup>, Thomas Janssen<sup>1,2</sup>, Quentin Groom<sup>1</sup>, Elmar Robbrecht<sup>1</sup>, Marco Roos<sup>3</sup>, Soraya S. Daza<sup>3</sup>

<sup>1</sup>National Botanic Garden of Belgium, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgium; <sup>2</sup>Department of Botany and Molecular Evolution, Research Institute Senckenberg, Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt, Germany; <sup>3</sup>National Herbarium of The Netherlands/Netherlands Centre for Biodiversity Naturalis, Einsteinweg 2, 2333 CC Leiden, The Netherlands

E-mail: steven.dessein@br.fgov.be

The internet has become an important – and for many users even the main – source for plant related data. Accordingly, several initiatives have been taken to transfer plant diversity data traditionally found in books and journals to the computer screen. Almost each large herbarium now runs digitization programs and an ever increasing number of specimen and taxonomic databases become available on-line. However, the number of e-floras for Africa is still limited. This is somewhat surprising considering that an e-flora might provide an economically attractive, very flexible, and easy to up-date medium to distribute plant knowledge. In this contribution we provide an overview of the different African e-floras currently available. The advantages and disadvantages compared to the printed flora are highlighted and discussed. The ideal e-flora should dynamically generate web-pages from a database backbone, provide abundant illustrations and multi-access keys and determination aids, a wiki-style framework with expert review of contents encouraging contributions by international scientists, and online content linked to searchable digitised versions of the printed flora volumes. We present current initiatives to implement these features with a special emphasis on the flora of Central Africa.

**Key words** – Africa, e-flora, multi-access keys, printed flora

## Dating the origin and radiation of Madagascar's Rubiaceae

Steven Dessein<sup>1</sup>, James Tosh<sup>2</sup>, Inge Groeninckx<sup>2</sup>, Petra D. Block<sup>1</sup>, Erik Smets<sup>2</sup> and Elmar Robbrecht<sup>1</sup>

<sup>1</sup>National Botanic Garden of Belgium, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgium; Laboratory of Plant Systematics, K.U.Leuven, Kasteelpark Arenberg 31, P.O. Box 2437, B-3001 Leuven, Belgium.

<sup>2</sup>National Herbarium of The Netherlands, Leiden University Branch, P.O. Box 9514, NL-2300 RA Leiden, The Netherlands

E-mail: steven.dessein@br.fgov.be

Large, cosmopolitan plant families such as Rubiaceae (coffee family), which are morphologically and biologically diverse, provide excellent opportunities to explore a variety of evolutionary questions. In Madagascar, Rubiaceae is the second largest family of flowering plants after Orchidaceae, and represents the largest family of woody plants on the island. Owing to the fact that Rubiaceae are so well represented in other tropical floras, the family represents an excellent model study group for investigating the origin and radiation of the floristic diversity of Madagascar. Here we aim to: 1) test the monophyly of the Malagasy representatives of exemplar Rubiaceae groups using molecular sequence data; 2) assess the direction of dispersal between the Malagasy species and their closest allies; and 3) estimate the age of diversification within exemplar groups using calibrated molecular dating techniques. Our results confirm that most Malagasy Rubiaceae originate from the African mainland; nevertheless successful colonisation events from (East) Africa to the island remain relatively rare. Recolonisation of the African mainland from Madagascar is even more infrequent. The time of arrival and radiation on Madagascar differs from group to group. However, a general trend seems to exist that woody Rubiaceae lineages arrived and radiated from the Messinian onwards, whereas some herbaceous groups already colonised the island in the Oligocene. This indicates that different – incompletely understood – mechanisms have resulted in the present-day Rubiaceae diversity of Madagascar.

**Key words** – biogeography, evolution, Madagascar, molecular dating, radiation, Rubiaceae



## Systematics, population genetics and phylogeography of the plant genus *Streptocarpus* in southern Africa

M. de Villiers<sup>1</sup>, D. U. Bellstedt<sup>1</sup>, M. Hughes<sup>2</sup>, M. Möller<sup>2</sup>, T. J. Edwards<sup>3</sup> and M. D. Pirie<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Stellenbosch, South Africa; <sup>2</sup>Royal Botanic Garden Edinburgh, Scotland; <sup>3</sup>University of Kwa-Zulu/Natal, South Africa  
E-mail: margaret@sun.ac.za

*Streptocarpus* (Gesneriaceae) is a genus of herbaceous plants containing approximately 140 species, of which the majority occur in Africa and Madagascar. They are largely restricted to shaded and moist habitats such as stream banks and rock outcrops in primary forest. In this genus, populations of a number of closely related species and putative hybrids are restricted to the scattered forest patches in the Western Cape, Eastern Cape, KwaZulu-Natal, Mpumalanga, and Limpopo Provinces of South Africa. These populations therefore have a highly fragmented distribution. We have employed nuclear and chloroplast sequences as well as nuclear microsatellites in order to unravel the complex relationships between these populations. Our results show very complex relationships amongst species and populations. Speciation has been too recent in many cases to allow enough time for sufficient complementary haplotype extinction to have occurred amongst species. Consequently, many of the species do not emerge as reciprocally monophyletic entities due to incomplete lineage sorting. Additionally, the data also reveals that hybridization has played a prevalent role in the evolution of the genus. This has led to a blurring of species boundaries by means of chloroplast capture and the erosion of signal in nuclear ribosomal DNA through concerted evolution amongst copies from different ancestral sources. Geographical proximity and migration patterns are therefore often more strongly reflected in the genetic phylogenies than are species boundaries.

**Key words** – Gesneriaceae, hybridization, incomplete lineage sorting, *Streptocarpus*

## **Variation de la biodiversité des herbacées sous l'influence des gradients anthropique et topographique dans la Réserve de Biosphère de la Boucle du Baoulé au Mali**

Hady Diallo<sup>1,2</sup>, Beredougou Kone<sup>1</sup>, El Hadji Faye<sup>2,3</sup>, Jean Lejoly<sup>2</sup>, Mohamed Maiga<sup>1</sup> et Jan Bogaert<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculté des Sciences et Techniques, Ecologie Appliquée, Université de Bamako, Mali, Université Libre de Bruxelles, Service d'écologie du paysage et systèmes de production végétale, Bruxelles, Belgique,

<sup>3</sup>CNRF, B.P. 2312, Dakar, Sénégal

E-mail: hadys01@yahoo.fr

Les activités agricoles, le braconnage, et la pâture du bétail constituent les principales pressions anthropiques sur la réserve du Baoulé. Ces activités constituent les principaux facteurs qui influent sur la répartition des espèces. Leurs impacts sont amplifiés par les feux de brousse et les fluctuations climatiques. Ces modifications ont tendance à se généraliser. Les zones intégralement protégées ne sont plus épargnées. L'objectif de l'étude est d'analyser l'influence des activités anthropiques sur la variation de la diversité floristique des herbacées dans la réserve de Fina, un des 3 blocs de la réserve de Biosphère de la boucle du Baoulé au Mali. Elle a porté sur les trois zones classiques de la réserve: transition, tampon et centrale. L'aire centrale soustraite des activités anthropiques a servi de référence pour faire une analyse comparée entre les zones. Des unités homogènes à conditions écologiques comparables ont été identifiées dans les trois zones. Cent vingt et huit (128) relevés de 25 m × 25 m ont été réalisés sur ces unités en fonction de la toposéquence. Au total, 31 familles, 87 genres et 141 espèces herbacées ont été recensés. La famille des Poaceae est la plus représentée avec 25 espèces et 18 genres. Malgré les activités anthropiques, la réserve de Fina est assez riche en herbacées. La zone de transition est la plus riche, suivie par les zones de référence et tampon. La richesse floristique de la zone de transition s'explique par l'abondance des adventices. Il ressort aussi que les Poaceae pérennes régressent du sud au nord de la réserve de Fina. C'est le cas notamment de *Andropogon gayanus*. La liste floristique des herbacées de la réserve a été dressée avec l'identification des espèces rares et fourragères. Elle servira de base aux recherches sur la dynamique de la végétation herbacée dans la réserve.

**Mots-clés** – biodiversité, Mali, Réserve du Baoulé, toposéquence, végétation herbacée



## Problématique des plantes utiles de la province du bas Congo en RDC et le rôle du Jardin Botanique de Kisantu comme centre pour leur conservation ex-situ et gestion durable

M. I. Diansambu<sup>1</sup>, F. Lanata<sup>2</sup>, L. Nsimundele<sup>3</sup>, J. Rammeloo<sup>2</sup> et S. Dessein<sup>2</sup>

<sup>1</sup>IRAFT, Université de Kinshasa, B.P. 15.373, Kinshasa, République démocratique du Congo; <sup>2</sup>Jardin botanique national de Belgique, Domein van Bouchoot, B-1860 Meise, Belgique; <sup>3</sup>Jardin Botanique de Kisantu, B.P. 108, Inkisi, Bas-Congo, République démocratique du Congo  
E-mail: programme\_kisantu@yahoo.it

A l'instar de toute la RDC, la province du Bas-Congo, situé entre Kinshasa et l'Atlantique abrite une diversité biologique parmi les plus importantes d'Afrique. Traditionnellement la population du Bas Congo utilisait une grande variété de plantes et de produits dérivés pour leurs besoins quotidiens: feuilles comme légumes, fruits et graines pour la consommation, infusions comme médicaments ou pour éloigner les parasites, fourrages pour bétails, poteaux venant de certains arbres pour la construction, du bois pour fabriquer des meubles, outils ou équipements, bois de chauffage,...

De plus en plus, devant la demande urbaine croissante, on assiste à une surexploitation de tous produits ligneux et non ligneux avec des savanes herbeuses qui s'installent. L'agriculture itinérante sur brûlis, les prélèvements en bois de chauffe, la production du charbon de bois le "makala" ont accéléré la modification des biotopes de la région. Les plantes utiles commencent à devenir une ressource rare du point de vue de spécificité et des quantités.

Dans ce contexte, la réhabilitation du Jardin botanique de Kisantu et la relance de la pépinière et des capacités de recherche et de formation sont des éléments positifs à souligner.

Le JBK pourrait jouer à nouveau son rôle de centre d'excellence en matière de recherche, d'éducation et de sensibilisation environnementale et pourrait aider à contrecarrer une utilisation sauvage et non durable des ressources végétales et élargir son impact aux visiteurs urbains de Kinshasa.

La conservation ex-situ participe activement à renforcer la technicité de la reproduction de certaines espèces en utilisant l'expertise et les savoirs locaux pour rendre plus durable l'utilisation des nombreuses plantes utiles en passant d'une économie de cueillette à un système "fermier". Les chercheurs d'institutions congolaises ou étrangères utilisent de plus en plus le Jardin botanique grâce à des d'accords de collaboration.

**Mots-clés** – Bas Congo, conservation ex-situ, Jardin Botanique de Kisantu, plantes utiles, RDC

## Possibilités de régénération d'une espèce fourragère menacée, *Maerua crassifolia* (Capparaceae)

S. Diatta, E. H. M. Diop, V. K. Houmey et L. E. Akpo

B.P. 5005, Dakar-Fann, Sénégal

E-mail: sekouna.diatta@ucad.edu.sn

*Maerua crassifolia* est un ligneux fourrager de grande importance dans les parcours sahéliens, car très apprécié par le bétail et adapté aux conditions arides et semi-arides; c'est la seule espèce qui fournit du pâturage vert en saison sèche. Malheureusement, l'espèce est devenue peu fréquente, voire de plus en plus rare ou totalement absente dans certains parcours. Nous avons ainsi évalué les modes de propagation de l'espèce afin de développer des techniques de réhabilitation ou de restauration des écosystèmes dégradés. Les résultats ont montré que a) la régénération naturelle est faible (17,7% de jeunes plants); b) la capacité germinative varie en fonction de la durée de conservation des graines (35% pour les graines âgées de plus de 6 mois à 85% pour les graines récentes); c) le délai de reprise des boutures ne dépend pas de la longueur (L15 ou L10) ou de la position (proximale, médiane ou distale) sur le fragment; d) le taux de reprise des boutures est élevé (86,70 à 91,30%). Le drageonnage naturel a été observé. La production de drageons à partir de culture en pots de fragments de racines isolées a été de 81,3%. De même en CIV, la formation de vials à partir des cotylédons a été importante (2,13 vials/explant) dans un milieu de culture contenant une forte concentration de TDZ ( $0,1 \text{ mg L}^{-1}$ ), indiquant une forte réactivité (100%) des bouts de racine.

**Mots-clés** – bouturage, drageonnage, germination, *Maerua crassifolia*, micropropagation, régénération naturelle



## Quelle lutte contre *Phragmanthera capitata* (Loranthaceae), parasite des fruitiers des agro écosystèmes de la région littorale du Cameroun?

S. D. Dibong

Faculté des Sciences de Douala-Cameroun, B.P. 24157 Douala, Cameroun

E-mail: didiedibong@yahoo.fr

Dans la sous-région d'Afrique centrale, *Phragmanthera capitata* (Loranthaceae) s'est mieux adaptée aux conditions du milieu modifié par l'homme. Cette espèce parasite est à l'origine des baisses de rendement importantes des arbres fruitiers et des modifications des propriétés organoleptiques des fruits qui en sont issus. Les méthodes de lutte utilisées dans la région littorale du Cameroun contre *P. capitata* sont la suppression manuelle des touffes et la lutte chimique à l'éthéphon. Les impacts de ces méthodes de lutte utilisées et de celles prometteuses sont ensuite discutés. L'agro écologie favorise la faune et la flore tout en améliorant la production agricole, elle peut être envisagée pour un développement durable.

**Mots-clés** – agro écologie, impacts, méthodes de lutte, *Phragmanthera capitata*

## Etat du parasitisme de *Phragmanthera capitata* dans les milieux anthropisés: cas du verger de la chefferie de Ndogbong (Douala, Cameroun)

S. D. Dibong<sup>1</sup>, N. L. Engone Obiang<sup>2</sup>, N. Din<sup>1</sup>, R. J. Priso<sup>1</sup>, V. D. Taffouo<sup>1</sup>, H. Fankem<sup>1</sup>, G. Sallé<sup>3</sup> et Amougou Akoa<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Département de Biologie des Organismes Végétaux, Faculté des Sciences, B.P. 24157 Douala, Cameroun,

<sup>2</sup>Institut de Recherche d'Ecologie Tropicale (IRET), B.P. 13354 Libreville, Gabon; <sup>3</sup>Laboratoire de Parasitologie Végétale, Université Pierre et Marie Curie (Paris VI), 4 place Jussieu, case courrier 155, 75252 Paris cedex 05, France; <sup>4</sup>Département de Biologie et Physiologie Végétales, Faculté des Sciences, B.P. 812 Yaoundé, Cameroun

E-mail: didierdibong@yahoo.fr

Au cours de leur évolution, environ 2% des Angiospermes ont perdu leur autotrophie et sont devenues des parasites d'autres plantes supérieures appelées plantes hôtes. Ces Angiospermes parasites sont caractérisées par le fait qu'elles pénètrent dans les tissus d'une plante hôte afin de se nourrir directement aux dépens de cette dernière. Aujourd'hui dans la sous-région d'Afrique Centrale, la famille des Loranthaceae représente un véritable danger pour de nombreuses essences ligneuses (forestières, fruitières et ornementales). En effet, leur mode de vie parasitaire provoque des pertes de rendement souvent considérables. Parmi ces Loranthaceae, l'espèce *Phragmanthera capitata* s'est mieux adaptée aux conditions du milieu modifié par l'homme et aux arbres cultivés ou spontanés et est devenue un véritable fléau agronomique. De plus, le réchauffement planétaire devenu une réalité, accroît les effets négatifs de *P. capitata* considéré désormais comme un véritable fléau agronomique. Un inventaire floristique consistant à rechercher des facteurs liés à ce parasitisme a été mené sur un verger du quartier Ndogbong à Douala. Il apparaît que la domestication des essences forestières ligneuses par l'homme dans un campement accroît les possibilités de parasitisme par *P. capitata* sur le verger. De même, la distribution des espèces d'arbres fruitiers sur le site oriente le déplacement des disseminateurs aviaires et le déterminisme de leur activité.

**Mots-clés** – Douala, inventaire floristique, parasitisme, *Phragmanthera capitata*, verger



## Les Loranthaceae: un atout pour l'essor de la pharmacopée traditionnelle au Cameroun

S. D. Dibong<sup>1</sup>, N. L. Engoné Obiang<sup>2</sup>, N. Din<sup>1</sup>, R. J. Priso<sup>1</sup>, V. Taffouo<sup>1</sup>, H. Fankem<sup>1</sup>, G. Sallé<sup>3</sup> et Amougou Akoa<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Département de Biologie des Organismes végétaux, Faculté des Sciences, B.P. 24157, Université de Douala, Cameroun; <sup>2</sup>Institut de Recherche d'Ecologie Tropicale (IRET), B.P. 13354 Libreville, Gabon; <sup>3</sup>Laboratoire de Parasitologie végétale, Université Pierre et Marie Curie (Paris VI), 4 place Jussieu, case courrier 155, 75252 Paris cedex 05, France; <sup>4</sup>Département de Biologie et Physiologie Végétales, B.P. 812, Université de Yaoundé I, Cameroun  
E-mail: didierdibong@yahoo.fr

La famille des Loranthaceae est largement distribuée dans les zones tropicales (Afrique, Amérique, Asie, Australie) et s'étend en zones tempérées. Les Loranthaceae constituent une large famille appartenant à l'ordre des Santalales. Dans cette famille sont reconnus 950 espèces et 77 genres. Au Cameroun environ 25 espèces distribuées dans 7 genres sont citées. L'objectif de ce travail est d'évaluer l'impact des Loranthaceae dans la pharmacopée traditionnelle des paysans d'un quartier de Douala. A travers un questionnaire semi-structuré, 150 paysans en activité ont été interviewés à Logbessou (quartier périphérique de la ville de Douala). Les réponses de l'enquête mise sur pied révèlent des informations selon lesquelles les Loranthaceae sont des plantes parasites connues pour les dégâts considérables, occasionnés sur les essences ligneuses sauvages ou cultivées. Cependant, leur intérêt pour la pharmacopée traditionnelle est attesté. Les Loranthaceae fortifient le métabolisme et se présentent comme une panacée. Toutefois l'ingestion des pseudobaies provoque des vomissements, de l'hypotension et des troubles nerveux. Les parties de la plante entière utilisées dans le traitement sont les feuilles, les rameaux et la tige sous forme d'extraits aqueux. Les allergies sévères sont rares. Le mode d'action des extraits aqueux des Loranthaceae européennes aux niveaux cellulaire et moléculaire est discuté.

**Mots-clés** – dégâts, Loranthaceae, pharmacopée traditionnelle, plantes parasites

## Oral Cambial activity and growth rings analysis in relation to climate change: an investigating approach of species distribution

A. Dié<sup>1,3,4</sup>, P. Cherubini<sup>2</sup>, H. Beeckman<sup>3</sup>, F. N. Kouamé<sup>1</sup>, J. Van Acker<sup>4</sup> and D. Traoré<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Botanique/UFR Biosciences Université Cocody-Abidjan, 22 B.P. 582, Abidjan 22, Côte d'Ivoire; <sup>2</sup>Swiss Federal Institute of Forest, Snow and Landscape Research, Zuercherstrasse 111, CH-8903 Birmensdorf, Switzerland; <sup>3</sup>Laboratory of Wood Biology Royal Museum of Central Africa Tervuren, Leuvensesteeweg 13, B-3080 Tervuren, Belgium; <sup>4</sup>Laboratory for Wood Technology Faculty of Bioengineering/Gent University, Coupure Links, 9000 Gent, Belgium  
E-mail: agathe\_sd@yahoo.fr

Cambial activity that sustains wood formation in trees is of great importance for the interpretation of growth rings in relation to climate change. For cambial activity is well known to be strongly inhibited by water stress in seasonal tropical areas. Water status in trees depends on water absorption by roots and water lost during transpiration. Both of these phenomena can further explain species distribution.

This research aimed to understand the functionality of the cambium through an entire growth period over two years by monthly cambial zone sampling. The results showed that the cambial active phase starts between the end of February and the beginning of March, which marks the first and non-intensive rains. Cell divisions continue with the heavy rains and the cambium enters gradually in the passive/dormant phase at the end of the great wet season.

Cell numbers found in the cambial zone are correlated with the monthly precipitation data throughout the sampling period. This confirms the high correlation between the ring width index and rainfall of the wet season. Indeed, the wet season rains activate cambial activity and contribute to increase tree circumference by adding more cells layers to the previous diameter.

The results indicated also that water stress induced by rainfall reduction (due to climate change) can limit survival of some plant species that are vulnerable to water stress.

The present study aimed to contribute details on structural modifications in the cambial zone prior to cell division, and to suggest a suitable criterion for the onset of cambium activity, in both deciduous diffuse- and ring-porous trees.

**Key words** – cambium, climate change, species distribution, tropical trees, water stress



## Forest dynamics versus rainfall fluctuations changes in West Africa: adaptive response of teak trees (*Tectona grandis*) in Ivory Coast.

A. Dié<sup>1,3,4</sup>, P. Cherubini<sup>2</sup>, H. Beeckman<sup>3</sup>, F. N. Kouamé<sup>1</sup>, J. Van Acker<sup>4</sup> and D. Traoré<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Botanique UFR Biosciences Université Cocody-Abidjan, 22 B.P. 582, Abidjan 22, Côte d'Ivoire; <sup>2</sup>Swiss Federal Institute of Forest, Snow and Landscape Research, Zuercherstrasse 111, CH-8903 Birmensdorf, Switzerland; <sup>3</sup>Laboratory of Wood Biology Royal Museum of Central Africa/Tervuren, Leuvensesteeweg 13, B-3080 Tervuren, Belgium; <sup>4</sup>Laboratory for Wood Technology, Faculty of Bioengineering, Gent University, Coupure Links, 9000 Gent, Belgium  
E-mail: agathe\_sd@yahoo.fr

The relationship between plants and site conditions is of crucial importance to understand species diversity and distribution in a given area. In Sub-Saharan Africa, precipitation remains the most determining site condition influencing plant growth. Consequently, change in rate and intensity of rainfall leads to fluctuations in tree growth. The present study addressed two questions: (1) How do changes in rainfall rate and intensity influence tree growth in Ivory Coast, and, (2) Is this climate-growth relationship pattern similar to that observed on a global scale?

Teak (*Tectona grandis*) was used as model tree to investigate climate influence on tree growth. Sixteen stem discs (one disc per tree) were collected from the Forêt Classée Séguié in Agboville. The samples were sanded and growth rings marked on 6 to 8 radii per sample. Ring widths were measured to the nearest 0.01mm. Growth curves of annual increments were cross-dated, tested for synchronisation and growth chronology index was compared with rainfall data. Event years were pointed out from the cross-dating process and compared with drought periods in West Africa and at continental level and with sea surface temperature anomalies resulting from the El Niño phenomenon.

Cross-dating indicated an external factor influencing tree growth. The synchronisation process revealed rainfall as the determining site condition controlling tree growth. Cross-dating and synchronisation results were supported by statistical tests between growth index and rainfall. Event years in growth rate (narrow rings) corresponded to West African and continental drought years as well as to changes in sea surface temperature at global scale. Trees reacted to annual wet season rainfall, although correlation between growth and seasonal rainfall was higher. This indicates a transitional state of the study site vegetation from evergreen to deciduous forest, which can induce a modification in the understory diversity.

The present research is needed in view of understanding climate change effects on forest ecosystem dynamics and on spatial distribution of plants in Sub-Saharan Africa.

**Key words** – global climate change, Ivory Coast, tropical trees growth dynamics

## Exploitation durable de *Pericopsis elata* dans les concessions forestières de l'Est Cameroun

Ndongo Din

Université de Douala, Faculté des Sciences, Département de Biologie des Organismes Végétaux, B.P. 8948 Douala, Cameroun

E-mail: ndongodin@yahoo.fr

*Pericopsis elata*, espèce ligneuse en danger des forêts guinéo-congolaises, figure sur la liste rouge de l'UICN et l'annexe II de la CITES. Sa production et son commerce international sont régulés par un système de quotas annuels. En l'absence de données scientifiques pertinentes, les autorités camerounaises ont appliqué le principe de précaution en fixant son diamètre minimum d'exploitabilité (DME) à 100 cm. Pour améliorer les connaissances biologiques, écologiques et sylvicoles de cette espèce, un projet sur sa gestion durable dans les concessions forestières a été initié, sous l'impulsion de l'OIBT et de la CITES. Un dispositif permanent de collecte des données sur cette espèce a été installé dans quatre concessions forestières de la région de l'Est-Cameroun. La phénologie se détermine sur des semenciers repérés à l'aide d'un GPS. Des parcelles de 0,25 et 1 ha ont été délimitées et dans ces dernières, cinq placettes de 20 m × 20 m ont été entièrement inventoriées dans chaque parcelle. Les paramètres de structure et de dispersion des arbres et des plantules ont été évalués. La floraison et la fructification s'étalent sur au moins six mois avec un pic en décembre-janvier. La distribution des diamètres suit approximativement une loi normale. Six à huit classes de diamètre au-dessous du DME produisent des fruits contenant 1 à 5 graines. Les trois classes les plus abondantes appartiennent aux individus matures. Ces derniers sont susceptibles d'assurer la pérennité de cette espèce. Objectivement, on peut penser que le prélèvement périodique des individus de diamètre supérieur à la dernière classe de ce groupe garantit une exploitation durable de l'espèce.

**Mots-clés** – Cameroun, concessions forestières, DME, espèce en danger, gestion durable, *Pericopsis elata*, phénologie



## Etude phytosociologique des communautés végétales de sous-bois en zone guinéo-congolo-soudanienne du Bénin: répartition et syntaxonomie

Julien Djego, Imorou Madjidou & Brice Sinsin

Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 B.P. 526 Cotonou; Bénin

E-mail: gdjego@yahoo.fr, julien.djego@fsa.uac.bj

Les études floristiques et phytosociologiques du sous-bois des plantations d'essences exotiques et des forêts naturelles ont été entreprises au Sud et au Centre du Bénin appartenant au centre régional d'endémisme Soudanien et la zone de transition Guinéo-Congolo-Soudanienne. Ces études ont décrit les communautés végétales du sous-bois et leur diversité floristique. Les données de base collectées entre 2002 et 2007 sont composées de 252 relevés phytosociologiques et de 537 espèces. La méthode Sigmatiste de Braun-Blanquet (1932) est utilisée pour la collecte des données floristiques.

Le traitement des relevés par la Detrented Correspondence Analysis (DCA) et la classification hiérarchique ascendante a permis l'identification de 11 associations de sous-bois dont dix nouvelles réparties dans 5 alliances, 4 ordres et 4 classes. Ces associations sont distribuées suivant un gradient latitudinal, pédologique et phytogéographique et ne sont pas de composition floristique similaire sous un même degré de recouvrement. Elles ne sont pas similaires sous forêt naturelle et sous plantations et sont dépendantes des types du sol.

Les espèces de l'élément de base Guinéo-Congolais prédominent seulement dans les forêts denses naturelles; celles à large dispersion géographique dominent dans les jachères herbeuses et les plantations d'essences exotiques. Considérant les groupes écosociologiques, les espèces des forêts primaires de la classe des Strombosio-Parnarietea prédominent dans les forêts naturelles. Celles de la classe des *Erythrophlectea african* et des *Ecastaphylletea browni*, sont abondantes dans les plantations d'essences exotiques et celles de la classe des Soncho-Bidentetea pilosae et des Ruderali-Manihotetea, prédominent dans les jachères.

**Mots-clés** – Bénin, phytosociologie, répartition, sous-bois, syntaxonomie, zone guinéo-congolo-soudanienne

## **Modifications climatiques du sous-bois induites par les plantations d'essences exotiques: impact sur la diversité floristique locale**

Julien Djego et Brice Sinsin

Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 B.P. 526 Cotonou, Bénin

E-mail: gdjego@yahoo.fr, julien.djego@fsa.uac.bj

Une étude analytique de la phytodiversité du sous-bois des plantations à base d'essences exotiques et de forêts a été effectuée au Bénin. Elle a abordé les modifications climatiques du sous-bois à travers une analyse floristique et phytosociologique. La méthode de collecte de données est fondée sur la sélection de variables environnementales significatives à l'aide du test de Monte Carlo, pH du sol, luminosité, humidité, type de formation végétale, masse de litière et type de sol. En interaction, l'ensemble des essences détermine un microclimat spécifique du sous-bois qui conditionne le développement d'une identité floristique et la répartition des associations végétales. La végétation de sous-bois se révèle comme un bon indicateur des conditions écologiques. Il en résulte une réduction drastique de la phytodiversité du sous-bois des plantations et une simplification de leur structure verticale en comparaison avec celles des forêts naturelles. La forte dominance d'espèces à large répartition au sein des plantations traduit une dégradation et signale une érosion progressive de l'identité floristique des stations d'afforestation. L'essence exotique réduit la richesse spécifique du sous-bois et accroît de manière significative le niveau d'individualisation du biotope. La préservation du patrimoine génétique de nos formations nécessite une sensibilisation de l'opinion publique par les autorités en charge de la Protection de la Nature, sur les espèces exotiques.

**Mots-clés** – Bénin, essences exotiques, microclimat, phytodiversité, sous-bois



## ***Vitellaria paradoxa* conservation in farmed lands of Pendjari region (Benin): contribution of fruit bats**

Bruno A. Djossa<sup>1,2</sup>, Jakob Fahr<sup>2</sup>, Elisabeth K. V. Kalko<sup>2,3</sup> and Brice A. Sinsin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Ecologie Appliquée-FSA, UAC, Bénin; <sup>2</sup>Institute of Experimental Ecology, University of Ulm, Germany; <sup>3</sup>Smithsonian Tropical Research Institute, Balboa, Panama

E-mail: djosbruno@yahoo.fr

The shea butter tree, *Vitellaria paradoxa*, is a socio-economically important tree for the rural population in parts of West Africa. This plant is also a key food resource for fruit bats (Chiroptera: Pteropodidae) in Northern Benin. Our study assessed the current conservation status of this native tree species with regard to local agroforestry practices. We compared distribution of adult shea trees, seedlings and saplings in farmed lands with protected areas in the Biosphere Reserve of Pendjari (BRP). In farmed lands around the BRP, agricultural activities foster recruitment of shea trees by regularly cropping of vegetation cover. Traditional farming practices preserve adult individuals to guaranty regular fruit harvests. Thus, most of the tallest and largest individuals of shea trees are found in farmed lands. In contrast, the highest density of juvenile trees including seedlings (dbh > 5 cm) and saplings (dbh 5-10 cm) occurred within BRP. Saplings were negatively affected by farming activities. This plant species is not yet cultivated by the local populations, who continue to rely on natural regeneration due mainly to seed dispersal by bats. Furthermore, handling of *Vitellaria* seeds by fruit bats can lead to an increase in germination success. We report that seed dispersal by fruit bats is crucial for the conservation of this socio-economically important tree.

**Key words** – Benin, conservation, fruit bats, Pendjari Biosphere Reserve, Shea tree

## Biologie florale de *Vitellaria paradoxa* (Sapotacées) dans la zone soudano-guinéenne du Nord Cameroun

D. Dongock Nguémo, P. M. Mapongmetsem, F.-N. Tchuenguem Fohouo et Damolai Gounhagou

Département des Sciences Biologiques, Faculté des Sciences, Université de Ngaoundéré, B.P. 454, Ngaoundéré, Cameroun  
E-mail: dndongock@yahoo.fr

Entre Novembre 1999 et Juin 2000, une étude sur la biologie florale de *Vitellaria paradoxa* a été menée dans la zone soudano sahélienne du Nord Cameroun. *Vitellaria paradoxa* est l'une des essences locales les plus valorisés par les populations dans cette zone. Au vue de son importance socio-économique, elle se retrouve encore à l'état sauvage et nécessite ainsi des stratégies de domestication. Les observations se sont déroulées dans les zones de Ngaoundéré et de Garoua. Les données phénologiques ont été prélevées sur 45 arbres adultes dans chaque zone. Il a été noté que la défeuillaison de *Vitellaria paradoxa* va de novembre à janvier suivant les individus. Cette défeuillaison est plus précoce à Ngaoundéré qu'à Garoua. Sa préfloraison dure environ quatre semaines et est caractérisée en différentes phases morphogénétiques allant de l'apparition effective d'un bouton inflorescentiel à la chute de la corolle. Les plantes de *V. paradoxa* fleurissent de novembre à Février dans Ngaoundéré, puis de février à juin dans Garoua. Elle s'effectue généralement sur les branches défeuillées et présente un pic en décembre et en mars respectivement pour les zones de Ngaoundéré et Garoua. Le taux de floraison varie suivant les zones. La température influence la floraison de *Vitellaria* dans les deux zones. L'humidité relative baisse considérablement quelques soit la zone pendant la période de floraison. La période d'anthèse dans les deux zones oscille entre 18 heures et 23 heures. Dans la zone de Ngaoundéré 54,22% contre 62,48% des boutons floraux ont terminé le processus d'anthèse. Pour la fructification, l'effet traitement est hautement significativement ( $P=0,001$ ). 2616 visites de 45 espèces d'insectes ont été dénombrées sur les fleurs de *V. paradoxa*; 53,24% et 46,75 de visites d'insectes respectivement dans Ngaoundéré et à Garoua. Les Formicidae et des Vespidae sont les familles les plus représentées.

**Mots-clés** – biologie florale, Cameroun, entomofaune floricole, *Vitellaria paradoxa*



## The promised land: European botanical exploration in Madagascar

L. J. Dorr

Department of Botany, MRC-166, P.O. Box 37012, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, DC 20013-7012, USA

E-mail: dorrl@si.edu

European interest in Madagascar's flora began the moment Portuguese first landed on the island in 1500. Initially exploration was restricted to the coast and dominated by French naturalists. Flacourt published observations on southeastern plants in 1658. Commerson explored Madagascar in 1770-1771; he considered it the promised land of naturalists and estimated Linnaeus would need ten editions of his *Systema Naturae* to describe its diversity. In 1795-1796, du Petit Thouars also collected along the coast and later described many plant taxa recognized today. In 1822, Europeans first made contact with the flora of the interior when Bojer and Hilsenberg ascended to Antananarivo. Simultaneously, the London Missionary Society arrived and before 1836 its missionaries began to collect Malagasy plants. Malagasy-European political relations frayed and foreigners were expelled in 1835-1836. Ironically, this meant that in April 1836 when H.M.S. Beagle put in at Mauritius, Darwin did not visit Madagascar. After Malagasy-European relations resumed, botanical exploration was dominated by resident British missionaries and occasional non-resident explorers. Baron was the most accomplished of the former and sent extensive collections to Kew. Rutenberg and Hildebrandt were notable among the latter and both ill-fated Germans died while exploring the island. The first Franco-Merina War of 1883-1885 presaged a return to French dominance in exploration, which was virtually complete by the time of colonization and lasted until after Malagasy independence. The most important individuals during the 20<sup>th</sup> century were Perrier de la Bâthie, a colonist who collected plants throughout the island during his decades of residence; Humbert, a professor of botany who solidified the pre-eminent role the Muséum national d'histoire Naturelle continues to play in the exploration of Madagascar's flora; and Capuron, an exceptionally gifted forester. The international nature of botanical exploration today is the product of a long history of European (and American) interest in Madagascar.

**Key words** – botanical exploration, botanical publications, herbarium specimens, Madagascar

## Biodiversity and ecology of Sordariomycetes (Ascomycota, Fungi) in the Mbalmayo Forest Reserve, Cameroon

Clovis Douanla-Meli and Ewald Langer

Universität Kassel, Fachbereich 18 Naturwissenschaften, Institut für Biologie, Fachgebiet Ökologie,  
Heinrich-Plett-Straße 40, D-34132 Kassel, Germany

E-mail: douanla-meli@uni-kassel.de

Sordariomycetes species constitute one of the most diversified groups in tropical African ascomycetous mycobiota. These species are ecologically variable in forest ecosystems (saprobies, endophytes or plant pathogens) and also highly variable morphologically, but have mostly perithecial and rarely cleistothecial habit. In the Mbalmayo Forest Reserve, Cameroon, studies on diversity and ecology of this fungal group have been conducted since 2001. Collection of over 200 samples of ascocarps covered many Sordariomycetes genera such as *Albonectria*, *Annulohypoxylon*, *Bionectria*, *Cryphonectria*, *Daldinia*, *Diaporthe*, *Entonaema*, *Hypoxylon*, *Kretzschmaria*, *Nectria*, *Rosellinia* and *Xylaria*. Xylariaceae, one of the most commonly encountered groups of tropical ascomycetes, dominated the overall diversity; the genus is richly diverse and abundant. Except pathogenic species of *Albonectria*, *Bionectria*, *Cryphonectria*, *Diaporthe*, *Nectria*, and *Rosellinia* that often occur on bark of living trees, all other species were found on decayed woody materials. Additionally, nearly 150 endophytic strains of Sordariomycetes isolated on the same site from roots and leaves of trees of *Anthocleista nobilis* and *Diospyros crassiflora* were studied to reveal the relationships between those endophytes and species recorded in ascocarpic state. Examination disclosed only five endophytic genera (*Diaporthe*, *Nectria*, *Nemania*, *Pestalotiopsis*, and *Xylaria*) forming a fungal community distinct from that obtained with ascocarps. Among endophytes, only two genera, *Diaporthe* and *Nectria*, were already known in teleomorphic state and none of the saprobic species appeared to be represented among endophytic isolates.

**Key words** – cleistothecium, perithecium, plant pathogens, saprobies, tropical Africa xylariaceous fungi



## Endophytic fungal community from roots and leaves of *Anthocleista nobilis* and *Diospyros crassiflora* in the Mbalmayo Forest Reserve, Cameroon

Clovis Douanla-Meli and Ewald Langer

Universität Kassel, Fachbereich 18 Naturwissenschaften, Institut für Biologie, Fachgebiet Ökologie,  
Heinrich-Plett-Straße 40, D-34132 Kassel, Germany  
E-mail: douanla-meli@uni-kassel.de

Our knowledge of tropical African endophyte fungi is meagre although they represent a large component of fungal diversity and to date attract much attention as biocontrol agents and potential sources for diverse bioactive secondary metabolites. In respect to the effects of host species and ecology, leaves and roots of rain forest trees *Anthocleista nobilis* (Gentianaceae) growing in swampy areas along the river Nyong and *Diospyros crassiflora* (Ebenaceae) in the Mbalmayo Forest Reserve, Cameroon, were screened for diversity and distribution of fungal endophytes. Overall endophytic fungi colonization rates of *D. crassiflora* ( $CR_{\text{leaf}} = 100\%$ ,  $CR_{\text{root}} = 100\%$ ) were higher than those of *A. nobilis* ( $CR_{\text{leaf}} = 100\%$ ,  $CR_{\text{root}} = 71\%$ ). Using culture characteristics and ITS-rDNA phylogeny, estimation of entity and diversity of the 240 isolated endophytic strains yielded 57 taxa and morphotaxa. Ascomycetes, Coelomycetes and Hyphomycetes were major fungal groups. Endophytic Xylariaceae were frequently isolated in all plant tissues, with *Xylaria* and *Nemania* highly diverse showing an infection rate (IR) of up to 100% and 75% respectively. Non-Xylariaceae fungi like *Colletotrichum*, *Glomerella*, *Guignardia* and *Diaporthe* were also frequently observed. Endophyte assemblages of each host species presented few host-specialised and largely generalist fungi including the most frequently isolated taxa, except *Guignardia* species restricted to *D. crassiflora*. There was no evidence of specialisation between leaves and roots of *D. crassiflora*. The poor diversity of radicular endophytes, mostly few Trichocomaceae species (e.g., *Trichoderma*, *Hypocrea*) on *A. nobilis*, and the moderate root colonization rate may be ascribed to harsh conditions caused by flooding and drought and acerbic soil.

**Key words** – *Anthocleista nobilis*, *Diospyros crassiflora*, endosymbiotic fungi, mycobiota survey, tropical Africa

## Etude quantitative de la forêt ripicole à *Scytopetalum pierranum*, Réserve Communautaire du Lac Télé (RCLT): cas de la sous-préfecture d'Epéna et ses environs, République du Congo

Lionel Douhi Doumbou<sup>1,2</sup>, Jean Marie Moutsambote<sup>2</sup>, Emile Kami<sup>1</sup>, David J. Harris<sup>1</sup> et Aydrif M'pandzou<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Centre d'Etude sur les Ressources végétale (C.E.R.V.E), Laboratoire de botanique, Herbar National, B.P.: 1249 Brazzaville Congo; <sup>2</sup>Institut de Développement Rural, Université Marien Ngouabi, B.P. 1249 Brazzaville, Congo; <sup>3</sup>Royal Botanic Garden Edinburgh, 20 A Inverleith Row Edinburgh EH3 5LR, UK  
E-mail: dlionelaudrey@yahoo.fr

Les récoltes effectuées à Epéna et ses environs ont donné 53 espèces végétales réparties en 26 familles et 45 genres. Les familles les mieux représentées sont par ordre d'importance décroissante: les Rubiaceae et les Arecaceae avec 6 espèces chacune (soit 11,4%), les Euphorbiaceae avec 5 espèces (soit 9,5%), les Orchidaceae et les Mimosaceae avec 4 espèces chacune (soit 7,6%) enfin les Sapotaceae avec 3 espèces (soit 5,7%). L'analyse des types biologiques montre l'importance des phanérophytes (soit 81,1% de l'ensemble de la flore). Parmi les autres types biologiques, les géophytes et les chamérophytes sont moins représentés (soit 15 et 3,7% de notre flore); l'analyse phytogéographique met en évidence la prédominance des espèces guinéennes qui forment 71,6% du total de la flore. Dans ce groupe les espèces guéno-congolaises sont les plus nombreuses (52,8% du total de la flore). Elles sont suivies par les centro-guinéennes (18,8%). L'inventaire globale sur la flore ligneuse à dbh  $\geq$  10 cm de toutes les espèces présentes dans quatre relevés de 0,25 ha chacun, a donné 9 espèces, réparties dans 7 familles avec un total de 586 individus. Dans l'ensemble du peuplement, *Scytopetalum pierranum* est l'espèce, par excellence, la plus abondante en terme du nombre d'individus (276 individus, soit 47,09%) et de section des troncs (soit 66,68% de valeur relative de la surface terrière). *Baphia dewevrei*, *Martretia quadricornis*, *Morelia senegalensis*, *Albizia laurentii*, *Parinari congoensis*, *Hymenocardia ripicola*, *Psychotria laurentii* et *Gaertneria parinari* ont des valeurs respectives de dominance comprises entre 11 et 0,05%. Les quatre relevés présentent des indices de diversité de Shannon, de Simpson et l'équitabilité de Pielou faibles.

**Mots-clés** = flore ligneuse, forêt ripicole, phytogéographie, réserve communautaire, surface terrière



## Aires de répartition et modélisation des niches climatiques: un exemple dans le genre *Entandrophragma* (Meliaceae)

C. Doumenge<sup>1</sup>, G. Coppens<sup>2</sup>, M.-H. Chevallier<sup>3</sup>, G. Todou<sup>4</sup>, R. Niangadouma<sup>5</sup>, N. Fauvet<sup>1</sup> et H. Chevillotte<sup>6</sup>

<sup>1</sup>CIRAD, Campus International de Baillarguet, TA-C 36 D, F-34398 Montpellier cedex 5, France; <sup>2</sup>CIRAD, s.c CNRS-CEFE, C 1919 Route de Mende, F-34293 Montpellier, France; <sup>3</sup>CIRAD, UMR PVBMT, 7 chemin de l'IRAT, 97410 Saint Pierre, La Réunion; <sup>4</sup>Herbier National du Cameroun, B.P. 1601, Yaoundé, Cameroun; <sup>5</sup>Herbier National du Gabon, IPHAMETRA-CENAREST, B.P. 842, Libreville, Gabon; <sup>6</sup>IRD, s.c MNHN, Herbier National, 16 rue Buffon, 75005 Paris, France

E-mail: charles.doumenge@cirad.fr

Modéliser les aires de répartition pourrait s'avérer d'un grand intérêt pour planifier la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité. Malheureusement, dans les pays tropicaux, le manque de données limite encore fortement la validation et l'usage des modèles. En utilisant diverses sources issues de spécimens d'herbiers, d'inventaires forestiers et de relevés de terrain, nous avons étudié les niches climatiques de quatre espèces d'arbres appartenant au genre *Entandrophragma*. Ces espèces fournissent un bois d'œuvre de valeur et sont fortement exploitées dans divers pays d'Afrique centrale et occidentale. Des différences dans la répartition et l'abondance des espèces ont été mentionnées dans plusieurs pays. *E. angolense* et *E. cylindricum*, qui sont souvent plus abondants localement qu'*E. candollei* et *E. utile*, sont respectivement plus abondants dans les forêts humides sempervirentes et semi-décidues. Les préférences en sols et éclaircissement de ces espèces ont été étudiées, surtout au stade pluttule, mais aucune analyse globale n'avait été menée jusqu'à présent concernant les niches climatiques sur toute leur aire de répartition. Grâce à la modélisation à l'aide de SIG et des analyses statistiques, nous présentons ici la variation entre les niches climatiques de ces quatre espèces sur l'ensemble de leur aire de répartition. Toutes les espèces semblent éviter les climats les plus humides et s'expriment le mieux sous des conditions d'humidité intermédiaires. Ce travail procure un premier regard sur les préférences climatiques d'espèces arborescentes exploitées pour leur bois d'œuvre en Afrique. Il fournit certaines bases pour la modélisation des aires de répartition selon différents scénarios de changement climatiques, pouvant servir à planifier la gestion de la biodiversité.

**Mots-clés** = Afrique centrale et occidentale, aire de répartition, bois d'œuvre, *Entandrophragma*, enveloppe climatique

## **Diversité et structure des forêts claires à *Isoberlinia* spp. (Fabaceae) en zone soudanienne au Togo**

Marra Dourma<sup>1</sup>, Kpérkouma Wala<sup>1</sup>, Komlan Batawila<sup>1</sup>, Kudzo Atsu Guelly<sup>1</sup>, Ronald Bellefontaine<sup>2</sup> et Koffi Akpagana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de botanique et écologie végétale, Faculté des sciences, Université de Lomé, B.P. 1515, Lomé, Togo; <sup>2</sup>Cirad-bios, UPR Diversité génétique, TA 10/d, F-34398 Montpellier  
E-mail: dourmamarra@yahoo.fr

L'analyse des facteurs écologiques de la distribution et de la structure des forêts claires à *Isoberlinia* en zone soudanienne au Togo est faite sur 88 placeaux de 400 m<sup>2</sup>. La mesure de 1958 tiges d'arbres (dbh  $\geq$  10 cm) a permis de recenser 73 espèces réparties en 22 familles et 59 genres. Les Fabaceae (17 espèces), Moraceae (13), Combretaceae (11), Anacardiaceae (5), Phyllanthaceae (5) et Rubiaceae (5) sont les plus représentées. Les techniques d'analyses multivariées ont permis de discriminer au sein des peuplements à *Isoberlinia*, les forêts claires protégées, les forêts claires villageoises, les jachères reconstituées, les savanes arbustives, les forêts claires défrichées mises en culture sous couvert arboré et celles mises en culture à découvert. Leur distribution est fonction des facteurs stationnels tels le substrat, l'humidité du sol et les perturbations anthropiques. La diversité, la densité, la surface terrière et les classes de diamètre des peuplements peu anthropisés sont élevées.

**Mots-clés** – distribution, écologie, forêts claires, *Isoberlinia*, structure, Togo



## Une nouvelle base de données d'herbiers pour l'Afrique centrale atlantique (2): utilisation des Orchidaceae et des Rubiaceae pour étudier les patrons d'endémisme dans la sous-région

Vincent Droissart<sup>1,2</sup>, Bonaventure Sonké<sup>3,4</sup>, Olivier J. Hardy<sup>4</sup>, Pierre Couteron<sup>1</sup> et Tariq Stévant<sup>2,5,6</sup>

<sup>1</sup>Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR AMAP, Botanique et Bioinformatique de l'Architecture des Plantes, Bd de la Lironde, TA A51 PS2, 34398 Montpellier cedex 5, France; <sup>2</sup>Herbarium et Bibliothèque de Botanique africaine, Université Libre de Bruxelles, ULB, 50 Av. F. Roosevelt, C.P. 169, 1050 Bruxelles, Belgique; <sup>3</sup>Plant Systematic and Ecology Laboratory, Higher Teacher's Training College, University of Yaoundé I, P.O. Box 047 Yaoundé, Cameroun; <sup>4</sup>Service d'Evolution Biologique et Ecologie, Université Libre de Bruxelles, ULB, 50 Av. F. Roosevelt, C.P. 160 12, 1050 Bruxelles, Belgique; <sup>5</sup>Missouri Botanical Garden, Africa & Madagascar Department, P.O. Box 299, 63166-0299, St Louis, Missouri, USA; <sup>6</sup>Jardin botanique national de Belgique, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgique  
E-mail: vincent.droissart@ird.fr

Les Orchidaceae et les Rubiaceae font partie des cinq familles végétales les plus diversifiées au monde, et diffèrent par leurs formes de vie et leurs capacités de dispersion. En Afrique centrale, les Rubiaceae sont principalement des arbustes du sous-bois et ont habituellement une capacité de dispersion limitée tandis que les Orchidaceae sont majoritairement épiphytes et peuvent potentiellement être disséminées sur de longues distances en raison de leurs graines minuscules. Le nombre élevé d'espèces, le taux d'endémisme important et l'endémisme local observés pour ces deux familles suggèrent qu'elles pourraient être utilisées comme marqueurs pour l'identification des patrons d'endémisme en Afrique centrale atlantique (ACA).

Le but de cette étude est de caractériser et comparer des patrons géographiques de diversité en utilisant un jeu de données original d'échantillons d'herbier d'Orchidaceae et de Rubiaceae endémiques d'ACA. Pour corriger les biais d'échantillonnage, nous avons utilisé des méthodes de raréfaction afin de calculer des indices non biaisés de diversité et de similarité floristique.

Nos résultats montrent que les méthodes de rééchantillonnage sont une manière efficace d'identifier et corriger les biais observés pour les données brutes résultant d'un effort d'échantillonnage hétérogène. Au Cameroun, la partie occidentale (atlantique) des forêts sempervirentes est plus riche en espèces endémiques que les forêts situées plus à l'intérieur des terres. Cependant, la partie méridionale de ces forêts atlantiques est aussi diversifiée que la partie nord plus étudiée, et devrait être considérée comme un autre centre d'endémisme en ACA. Des patrons d'endémisme similaires (au moins pour la forêt de plaine) sont observés pour les deux familles, bien qu'on puisse s'attendre à ce que les Orchidaceae aient de plus grandes capacités de dispersion. La capacité de dispersion des Orchidaceae semble ainsi être limitée par différents facteurs comme le besoin de mycorhizes spécifiques pour la germination des graines ou la relation de spécificité épiphyte/phorophyte.

**Mots-clés** – Cameroun, collections d'herbier, diversité  $\alpha$ , diversité  $\beta$ , épiphyte, index de similarité, principes de raréfaction

## **Links between biodiversity informatics and Herbarium collections: an example from the Tropical Botanic Garden (JBT/IICT) in Portugal**

Maria C. Duarte, Maria Romeiras, Rui Figueira, Eurico Martins and Luís Catarino

Instituto de Investigação Científica Tropical, Jardim Botânico Tropical, Travessa Conde da Ribeira, n.º 9, 1300-142 Lisbon, Portugal

E-mail: mcduarte@iict.pt

The Tropical Research Institute (IICT) from Portugal possesses an important scientific knowledge and a patrimonial heritage from the African Portuguese-speaking countries (i.e., Angola, Cape Verde, Guinea-Bissau, São Tomé e Príncipe and Mozambique). The Tropical Botanic Garden (JBT) of the IICT houses valuable scientific collections, including the LISC Herbarium with about 300,000 specimens, including some of the world's best collections of the flora of these African countries. These plant collections are essential to the study of the tropical African vegetation and flora. Presently, there are some research projects on databasing specimen information and making accessible data from the LISC herbarium collections. Data produced under TDWG and GBIF standard guidance are available at <http://www.gbif.org> and <http://www.aluka.org>. This poster reports and promotes discussions on the future contributions of JBT to e-biodiversity. In the next years we hope to significantly add to the digital plant collection data for Angola. Other initiatives include georeferencing herbarium data, distribution mapping, digital assisted taxonomic identification, contribution to several checklists, as well as establishing DNA barcoding for some tropical species, under CBOL protocols. The implementation of these projects will strongly rely on web-supported applications, granting access to information to African Portuguese-speaking countries and will benefit science in general.

**Key words** – African Portuguese-speaking countries, e-biodiversity, herbarium collections, plant taxonomy



## Délimitation et phylogéographie d'un complexe d'espèces ligneuses d'Afrique tropicale

Jérôme Duminil<sup>1</sup>, Myriam Heuertz<sup>1,2</sup>, Jean-Louis Doucet<sup>3</sup>, Nils Bourland<sup>3</sup>, Corinne Cruaud<sup>4</sup>, Charles Doumenge<sup>5</sup>, Miguel Navascués<sup>6,7</sup> et Olivier Hardy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Service Evolution Biologique et Ecologie, ULB, 50 Av. F. Roosevelt, 1050 Bruxelles, Belgium;

<sup>2</sup>Department of Biodiversity and Conservation, Real Jardín Botánico, CSIC, Plaza de Murillo, 2, E-28014

Madrid, Spain; <sup>3</sup>Laboratoire de Foresterie des Régions tropicales et subtropicales, Unité de Gestion des

Ressources forestières et des Milieux naturels, Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège, Passage

des Déportés, 2, 5030 Gembloux, Belgium; <sup>4</sup>CEA, DSV, Institut de Génomique, Genoscope, 2 rue Gaston

Crémieux, C.P. 5706, 91057 Evry, France; <sup>5</sup>Unité de ressources forestières et politiques publiques, CIRAD,

TA C-36 / D, Campus international de Baillarguet, 34398 Montpellier cedex 5, France; <sup>6</sup>Équipe Éco-

évolution Mathématique, CNRS UMR 7625 Écologie et Évolution, Université Pierre et Marie Curie,

École Normale Supérieure, UMR 7625, 46 rue d'Ulm, F-75230 Paris cedex 05, France; <sup>7</sup>INRA, UMR

CBGP (INRA IRD Cirad Montpellier SupAgro), Campus International de Baillarguet, CS 30016, F-34988

Montferrier-sur-Lez, France

E-mail: jduminil@ulb.ac.be

Bien que la forêt tropicale du continent africain soit un point chaud de biodiversité, son histoire est très peu connue. Il est en particulier nécessaire d'étudier l'influence respective des facteurs climatiques passés, de l'hétérogénéité environnementale et des barrières physiques sur son histoire démographique. Les approches moléculaires, qui permettent de caractériser la distribution génétique des espèces végétales et qui tentent de l'interpréter à la lumière des événements historiques passés, sont néanmoins prometteuses. Ici, nous étudions la répartition de la diversité génétique, en utilisant des marqueurs à hérédité maternelle (ADN chloroplastique), de deux espèces ligneuses exploitées pour leur bois, *Erythrophleum ivorense* et *Erythrophleum suaveolens* (Caesalpiniaceae), au niveau de leur aire de distribution du domaine du Bas-Guinéen (essentiellement le Gabon et le Cameroun). Comme pour de nombreuses espèces tropicales très apparentées, leur reconnaissance sur le terrain est très difficile en dehors de leur période de reproduction. En utilisant une approche d'échantillonnage à l'aveugle et en confrontant des données moléculaires et morphologiques il a été possible d'attribuer l'ensemble des individus échantillonnés à l'une ou l'autre espèce. Les deux espèces semblent présenter des conditions écologiques distinctes et sont rarement retrouvées en sympatrie. Un signal phylogéographique a été trouvé chez *E. suaveolens* et, pour chaque espèce, des niveaux plus élevés de diversité génétique ont été mesurés dans la partie Sud du domaine du Bas-Guinéen que dans sa partie Nord. Les rivières ne semblent pas jouer de rôle en tant que barrière physique aux flux de gènes par voie de graines. Par ailleurs, une période récente de perturbation de la forêt, potentiellement induite par les activités humaines, a probablement favorisé l'installation de ces deux espèces qui nécessitent toutes deux de la lumière dans leurs premiers stades de croissance. Finalement le signal génétique de déclin démographique que nous observons, associé à la faible régénération actuelle des deux espèces, peut être interprété comme une conséquence directe de la succession écologique naturelle des formations forestières dans cette zone géographique.

**Mots-clés** – délimitation d'espèces, forêt tropicale africaine, hypothèse de barrière fluviale, influence anthropique, refuges forestiers du Pléistocène, structure génétique

## **Régénération naturelle dans les zones incendiées dans le Parc National de Nyungwe**

Eric Dusenge Mirindi

P.O. Box 4983, Kigali, Rwanda

E-mail: nyiramihogo@gmail.com

Le parc national de Nyungwe est une forêt naturelle couvrant la région du Rift Albertin, actuellement reconnue au niveau mondial à cause de sa grande biodiversité. Cette forêt a subi et subit encore diverses dégradations dont les feux de brousse occupent une place non négligeable. La présente étude effectuée dans deux sites de la région Kitabi de juillet à septembre 2007 s'intéresse à la régénération dans les zones brûlées. Le présent travail traite les diversités spécifiques, les densités des pieds d'arbres, les classes de diamètre des arbres, les espèces primaires et secondaires et quelques barrières à la régénération. Grâce à des inventaires réalisés, les espèces d'arbres, leurs abondances et les diamètres à hauteur de poitrine ont été enregistrés. De même les espèces d'herbes, leurs abondances, ainsi que le recouvrement du sol par ces herbes ont été enregistrés. Ce travail a été effectué sur une surface de 0.6 ha divisées dans les deux sites A et B, dont chacun portait sur deux zones, l'une brûlée et l'autre intacte. Les résultats de nos inventaires dans les zones brûlées et dans les zones intactes nous ont indiqué que dans les zones brûlées, les diversités des pieds d'arbres sont très faibles. De même les grandes classes de diamètre sont mal représentées à cause de la régénération encore faible. Aussi quelques barrières à la régénération sont aussi bien présentes et justifiables telles que les parties des zones brûlées lointaines de la forêt intacte qui ne reçoivent pas suffisamment des graines en provenance des peuplements voisins intacts ainsi que le sol qui est presque totalement couvert par les fougères de sorte que les graines n'atteignent pas le sol facilement.

**Mots-clés** – Nyungwe, régénération, zones incendiées



## Plant community succession and restoration after human disturbance in the Mabira forest, Uganda

G. Eilu<sup>1</sup>, J. Dick<sup>2</sup>, M. Tweheyo<sup>1</sup>, P. Ssegawa<sup>1</sup>, K. Klandernd<sup>3</sup> and Ø. Tortland<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Forestry and Nature Conservation, Makerere University, Uganda; <sup>2</sup>Centre for Ecology and Hydrology, UK; <sup>3</sup>INA-NLH Department of Ecology and Natural Resource Management of the Agricultural University of Norway, Norway

E-mail: eilu@forest.mak.ac.ug

The recovery or restoration of degraded tropical forests aims at completely returning the forest to the pre-degradation state from a taxonomic point of view through re-establishment of indigenous species and destruction of exotic species. This study was undertaken in Mabira Forest Reserve, which has undergone human disturbance at various intensities and periods. The sampling design comprised of: i) sites recently abandoned (0-3 years), ii) abandoned 3-10 years ago, iii) secondary forest (abandoned 10-30 years ago), 4) very old secondary forest (abandoned >30 years ago), and 5) old growth, and presumably undisturbed forest. The results show different levels of regeneration and taxa of indigenous species in sites degraded at different ages in the past. The regeneration of the invasive *Broussonetia papyrifera* and *Lantana camara* is dominant in recently disturbed sites. The restoration of degraded sites requires the control of invasive species and planting indigenous species with the choice of species determined on the basis of their functional characteristics.

**Key words** – forest, functional characteristics, restoration, tropical rain forest

## Génétique des populations et morphologie des folioles d'*Encephalartos barteri* ssp. *barteri* (Zamiaceae) au Bénin: implications pour la conservation

Marius R. M. Ekué<sup>1</sup>, Oliver Gailing<sup>2</sup>, Dirk Hölscher<sup>3</sup>, Brice Sinsin<sup>1</sup> and Reiner Finkeldey<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 B.P. 526 Cotonou, Bénin; <sup>2</sup>School of Forest Resources & Environmental Science, Michigan Technological University, 1400 Townsend Drive, Houghton, MI 49931, USA; <sup>3</sup>Department of Tropical Silviculture and Forest Ecology, Burkhardt Institute, Georg-August University of Göttingen, Büsgenweg 1, D-37077 Göttingen, Germany; <sup>4</sup>Department of Forest Genetics and Forest Tree Breeding, Büsgen Institute, Georg-August University of Göttingen, Büsgenweg 2, D-37077 Göttingen, Germany  
E-mail: mrekué@gmail.com

*Encephalartos barteri* ssp. *barteri* (Zamiaceae) est une cycadale endémique à quatre pays de l'Afrique de l'ouest et classée comme vulnérable sur la liste rouge de l'UICN. Nous avons étudiés la variation morphologique des folioles et la génétique des populations de cinq populations échantillonnées au Bénin entre 7°34' et 10°20' de latitude nord. La variation morphologique des folioles est significative entre les 5 populations et la différence observée est corrélée avec la distance géographique séparant les populations. 16 marqueurs RAPD ayant généré un total de 133 bandes claires (82% polymorphiques) ont été testés. Mais seulement 3 marqueurs ayant généré 32 bandes consistantes et bien amplifiées ont été utilisées pour la caractérisation génétique des 150 individus échantillonnés. La diversité génétique obtenue est élevée ( $P = 93.75\%$ ,  $H_i = 0.297$  au niveau espèce et  $P = 75\%$ ,  $H_i = 0.228$  au niveau population). 2 bandes spécifiques à une population ont été observées. La différenciation génétique entre populations reste aussi élevée ( $G_{ST} = 0.2313$ ,  $\Phi_{ST} = 0.3236$ ,  $p < 0.001$ ). Le clustering confirme les résultats précédents avec un regroupement des individus selon leur population originelle. Ces résultats s'expliquent par la combinaison de plusieurs facteurs à savoir: les changements climatiques passés, la plasticité phénotypique, l'adaptation locale, l'isolation géographique, la faible dispersion des pollens et des graines. Les stratégies de conservation sont discutées: en particulier les populations de Gangamou et Doh n'ayant aucun statut légal de protection mais possédant des variantes génétiques spécifiques doivent être protégées urgemment. La gestion communautaire de pépinière de cette cycadale peut aussi être envisagée pour une exploitation durable de l'espèce pouvant apporter des bénéfices aux populations riveraines. Avec la destruction continue de l'habitat de l'espèce et la collecte sauvage des plantes et graines, nous recommandons un changement de statut de conservation de la catégorie vulnérable à en danger.

**Mots-clés** – conservation, cycadale, diversité génétique, *Encephalartos barteri* ssp. *barteri*, RAPD, traits foliaires, variation géographique



## The evolutionary diversification of floral form in the beetle daisy, *Gorteria diffusa*

Allan G. Ellis

Department of Botany and Zoology, University of Stellenbosch, Private Bag X1, Matieland 7602, South Africa

e-mail: agellis@sun.ac.za

The amazing diversity of floral form amongst angiosperms is usually attributed to selection imposed by the diverse array of pollen vectors employed by plants. Shifts between pollinator types is thought to be the most important driver of floral divergence. Here I explore the patterns of floral diversity within the beetle daisy, *Gorteria diffusa*, in the winter rainfall deserts of South Africa and experimentally investigate ecological processes which might have generated this diversity. We found remarkable levels of geographically structured floral variation and identified 14 discrete forms that vary in the morphology and ornamentation of the capitulum. *G. diffusa* has elaborate insect-like structures on the capitulum, which attract bee flies belonging to the genus *Megapalpus*. Despite substantial variation in the insect mimicking petal ornaments, all floral morphotypes are predominantly visited by the same species of fly, suggesting that pollinator shifts have not driven diversification in this system. Instead I find that floral morphotypes elicit different behaviours from the fly, with some exploiting the mating response of male flies (the first report of pollination by sexual deception outside of the Orchidaceae) and others the feeding response. Thus the remarkable floral diversity of *G. diffusa* has at least partially evolved in response to selection imposed by different behaviours within the same pollinating species.

**Key words** – floral evolution, intraspecific variation, pollinator shift, pollinator specialization, sexual deception

## **Zonal or azonal? The contribution of termite mounds as microhabitats for the floristic diversity of West African savannas**

Arne Erpenbach, Rüdiger Wittig and Karen Hahn-Hadjali

Institute for Ecology, Evolution and Diversity, Siesmayerstraße 70, Building B, D-60323 Frankfurt am Main, Germany

E-mail: erpenbach@bio.uni-frankfurt.de

Termites are renowned as ecosystem engineers of the tropical ecosystems. Their mounds have been well described as supporting distinct vegetation in the African savannas. They constitute a spatially and temporally defined microhabitat for several plant species, enriching the floristic and structural diversity of savanna vegetation. Notwithstanding their contribution to local diversity, there is a lack of comparative studies between different vegetation zones. Thus, we compared vegetation on termite mounds in protected areas along a climatic transect from the Sahelian zone to the south Soudanian zone in West Africa. We found that several plant species are characteristically confined to *Macrotermes* mounds throughout our study area. However, vegetation composition varies along the climatic transect, thereby raising the question to which degree termite mound vegetation is azonal or extrazonal. We argue that these microhabitats enlarge the ranges of several species to otherwise unsuitable vegetation zones, but nevertheless are subject to a climatic influence. Therefore, implications for conservation planning concerning climate change suggest themselves.

**Key words** – azonal vegetation, biodiversity conservation, climate change, ecosystem engineers, termite mounds, West Africa



## Influence des activités anthropiques sur la structure et la composition des mangroves au Cameroun

Guillaume L. Essome Koum et Ndongo Din

Université de Douala, Faculté des Sciences, Département de Biologie des Organismes Végétaux, B.P. 8948 Douala, Cameroun

E-mail: [essomekoum@yahoo.fr](mailto:essomekoum@yahoo.fr)

Les mangroves, écosystèmes caractérisés par une grande originalité structurale et fonctionnelle, subissent des agressions anthropiques et naturelles qui modifient leur structure et leur composition. Nos recherches ont été réalisées dans des peuplements peu exploités (Estuaire du Rio del Rey) et exploités (Estuaire du Cameroun). L'objectif est de déterminer les paramètres de structure et de dispersion des arbres caractéristiques dans chaque zone afin d'évaluer l'influence de l'action anthropique sur ces paramètres. Les recherches ont été conduites dans sept localités de la façade atlantique nord du Cameroun et cinq localités au centre de cette région. Les transects servent à déterminer la composition et la zonation de la végétation. La Nearest Neighbour method permet de déterminer sa structure. En plus de *Nypa fruticans*, sept espèces caractéristiques ont été inventoriées (*Acrostichum aureum*, *Avicennia germinans*, *Conocarpus erectus*, *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora harrisonii*, *R. racemosa*). Seul *R. mangle* n'a pas été rencontrée. Sur 667 arbres inventoriés, *Rhizophora* spp. et *A. germinans* représentent 94,30%. Dans la partie Nord, *Rhizophora* spp. représente 83,49% et *A. germinans* 14,83% alors qu'au Centre, *Rhizophora* spp. représente 55,82% et *A. germinans* 31,73%. Le diamètre des arbres varie de 3,82 à 102,50 cm dans le Rio del Rey contre 5,73 à 135,28 cm dans l'Estuaire du Cameroun avec des moyennes respectives de  $20,38 \pm 18,81$  cm et  $24,66 \pm 19,95$  cm. La densité est de 1114 individus par ha et la surface terrière de 47,39 m<sup>2</sup> par ha dans l'Estuaire du Cameroun alors que dans l'Estuaire du Rio del Rey la densité est de 1004 individus par ha et la surface terrière de 27,53 m<sup>2</sup> ha. Les paramètres étudiés montrent des différences significatives qui peuvent être affectées aux activités anthropiques ou au degré d'évolution des peuplements.

**Mots-clés** – activités anthropiques, Cameroun, mangroves, Nearest Neighbor method, paramètres de structure, zonation.

## Biologie florale et diversité haplotypique de l'arbre *Pentadesma butyracea* (Clusiaceae) dans son aire de répartition en Afrique sub-saharienne

E. B. K. Ewedje<sup>1,3</sup>, O. Hardy<sup>1</sup>, A. Ahanchede<sup>2</sup> et B. Sinsin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Service Evolution Biologique et Ecologie, Faculté des Sciences, Université Libre de Bruxelles, Belgique

<sup>2</sup>Faculté des Sciences Agronomiques FSA, B.P. 526, UAC, Bénin; Faculté des Sciences et Techniques FAST, 01B.P.4521, UAC, Bénin

E-mail: eewedje@ulb.ac.be

*Pentadesma butyracea* est une espèce ligneuse sauvage des forêts denses humides et galeries forestières africaines. Ses graines servent à fabriquer du beurre alimentaire similaire au karité *Vitellaria paradoxa*. La surexploitation des semences, la destruction de l'habitat et les feux de végétation menacent l'espèce au Bénin et Togo. Pour mettre en œuvre une bonne stratégie de conservation, la connaissance des paramètres de sa biologie de reproduction et sa diversité génétique est requise. En 2008-2009, nous avons étudié sa biologie florale dans trois populations au Bénin puis sa diversité haplotypique dans son aire de répartition à l'aide de trois marqueurs microsatellites chloroplastiques et de séquences de l'intergène chloroplastique psbA-trnH. *Pentadesma butyracea* présente un décalage de floraison plus faible entre populations (4-12 jours) qu'entre arbres au sein d'une population (20-35 jours). Les indices de synchronisme floral  $\chi_i$  (0,5 à 1) et  $Z$  (0,62 à 0,89) sont élevés indiquant que beaucoup d'arbres fleurissent simultanément. Les principaux pollinisateurs sont deux oiseaux (*Cyanomitra verticalis*, *Cinnerys coeciliogastrus*) et trois hyménoptères (*Apis mellifera*, *Meliponula togoensis* et *Hypotrignona* sp.). Chaque fleur produit  $1042 \pm 117$   $\mu$ L de nectar,  $69825 \pm 4680$  grains de pollen et  $121 \pm 22$  ovules dont 90% avortent. Le ratio pollen/ovule (577,06) suggère que l'espèce est facultativement xénogame. Les arbres les plus productifs ( $346 \pm 392$  fruits) sont ceux ayant 70 à 90 cm de diamètre. Les microsatellites chloroplastiques révèlent 17 haplotypes sur des échantillons distribués de la Côte d'Ivoire au Gabon mais seul 3 haplotypes apparaissent au Bénin. L'analyse des séquences du gène psbA a généré 12 haplotypes, dont un seul présent au Bénin, qui sont structurés en deux lignées allopatriques séparant le haut-guinéen du bas-guinéen et indiquant un isolement ancien des populations. Sur l'ensemble des marqueurs, nos résultats montrent une diversité génétique élevée dans le bas-guinéen (Gabon, Cameroun), modérée dans l'ouest du haut-guinéen, et très faible au Bénin.

**Mots-clés** – diversité génétique, lignée chloroplastique, *Pentadesma butyracea*, régime de reproduction, signal phylogeographique, synchronisme floral



## Ethnomycologie en forêt dense humide du nord du Gabon

Hugues C. Eyi Ndong<sup>1</sup> et Jérôme DeGreef<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CENAREST/IRT, B.P. 14070, Libreville, Gabon; <sup>2</sup>Jardin Botanique National de Belgique, Domaine de Bouchout, B-1860 Meise, Belgique  
E-mail: hugues\_eyi@yahoo.fr

Les populations du nord du Gabon consomment 39 taxons de champignons. Pour mieux connaître les taxons consommés et collecter des informations sur leur écologie, une étude fondée sur les connaissances mycologiques traditionnelles de ces populations et des observations de terrain a été entreprise dans les provinces de l'Ogooué-Ivindo et du Woleu-Ntem situées dans le nord du pays. Au cours de cette étude basée sur une enquête ethnomycologique menée sur les axes routiers Makokou-Mékambo et Oyem-Minvoul, ainsi que dans les villages pygmées des environs, 200 personnes dont les Pygmées Baka et Bakoya, et les Bantu Fang, Kota et Kwélé ont été interrogées. L'étude a montré que les connaissances mycologiques traditionnelles de ces populations varient en fonction de l'activité pratiquée, de l'âge, de l'ethnie et du sexe. Les meilleures connaissances mycologiques sont détenues par les chasseurs et les pêcheurs qui identifient environ 80% des taxons. Chez les Pygmées, les connaissances mycologiques des hommes et des femmes sont très diversifiées et identiques, alors que chez les Bantu, les femmes connaissent mieux les champignons (plus de 50% des taxons identifiés) que les hommes (à peine 30% des taxons identifiés). Cependant, quel que soit le groupe ethnique, les représentants de la population active connaissent mieux les champignons (85% des taxons identifiés) que les jeunes et les personnes du troisième âge (environ 30% des taxons identifiés).

**Mots-clés** – Bantu, ethnomycologie, champignons comestibles, Gabon, Pygmées

## Ecologie des agroforêts cacao de la zone péri-urbaine de Kumba (Sud-Ouest Cameroun)

Nathalie S. E. Eyoho<sup>1,2</sup>, Denis J. Sonwa<sup>3</sup>, Stephan F. Weise<sup>4</sup> et Bernard. A. Nkongmeneck<sup>2</sup>

<sup>1</sup>International Institute of Tropical Agriculture, Sustainable Tree Crops Program (STCPI), IITA-Cameroon, P.O. Box 2008 (Messa) Yaoundé, Cameroun; <sup>2</sup>Département de Biologie et Physiologie Végétales (B.P.V.), Faculté des sciences, Université de Yaoundé I, Yaoundé, Cameroun; <sup>3</sup>Centre for International Forestry Research (CIFOR), Yaoundé, Cameroon; <sup>4</sup>Bioversity International, Montpellier, France  
E-mail: nathewane@yahoo.fr

Les cacaoyères dont l'écologie est souvent faiblement explorée sont devenues sujettes de plusieurs préoccupations. Ce papier présente le stock de carbone des agroforêts cacao et la diversité des espèces associées aux cacaoyers de la zone périurbaine de Kumba (Sud Ouest-Cameroun). L'étude est conduite dans 40 parcelles de 25 m × 25 m de 10 cacaoyères (agroforêts).

En moyenne 73,6t/ha de carbone sont stockées dans les cacaoyères de cette zone, 52,5% par les cacaoyers et 47,5% par les plantes associées. Une moyenne de 178 plantes par hectare associées aux cacaoyers sont retrouvées la zone d'étude, avec une richesse spécifique de 12, un indice de Shannon de 3, un indice de Simpson de 0,2 et une équitabilité de Pielou de 0,6. En fonction de leur utilité principale, 90% des plantes associées aux cacaoyers sont comestibles (plantes exotiques et PFNL) et stockent 40,4% de carbone, pendant que le bois d'œuvre stocke 45,2% de carbone. Les plantes à autres utilisations qui constituent les 3% des plantes associées, stockent en moyenne 14,3% de carbone. La forte densité des plantes exotiques (104 plants/ha) souligne la prépondérance des espèces qui ont été introduites (ex: Bananier) sur le territoire camerounais; mais la faible présence des plantes africaines (endogènes ou locales, 74 plants/ha) (PFNL, ex: Safoutier) souligne l'urgence de les domestiquer dans les agroforêts cacao de cette zone du Cameroun.

**Mots-clés** – Diversité floristique, Kumba, richesse spécifique, stock de carbone, Sud Ouest Cameroun



## Comparing plant species richness of natural and invaded subtropical grassland

B. Fakude<sup>1</sup>, S. J. Siebert<sup>2,3</sup> and F. Siebert<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Botany, University of Zululand, Private Bag X1001, KwaDlangezwa 3886, South Africa;

<sup>2</sup>A. P. Goossens Herbarium, North-West University, Private Bag X6001, Potchefstroom 2520, South Africa, <sup>3</sup>School of Environmental Sciences and Development, North-West University, Private Bag X6001, Potchefstroom 2520, South Africa

E-mail: stefan.siebert@nwu.ac.za

Sub-tropical grassland of the Indian Ocean Coastal Belt Biome in South Africa is generally considered to be anthropogenic. This grassland type is thought to be fire driven, and if fire is excluded it would probably revert to coastal forest or woodland. However, when the topsoil has been disturbed, these sites gradually become dominated by alien invasive species. Pioneer indigenous forest species are generally absent from these invaded areas. The aim of this study was to quantify the indigenous plant species loss per unit area for natural grassland that has been transformed by alien plant invasions in the southern part of Maputaland. Thirty-two plots of 10 × 10 m were sampled at sixteen sites. At each site one plot was sampled in invaded grassland and one in adjacent natural grassland. Sixteen plots were sampled in Maputaland Wooded Grassland on dunes and sixteen in Maputaland Coastal Belt on hills. Thorough sampling of each plot during all seasons suggest that natural sub-tropical coastal grassland has a mean indigenous species richness of 61 (n = 16) per 100 m<sup>2</sup>. Invaded grassland have a mean species richness of 37 (n = 16) per 100 m<sup>2</sup>. The functional diversity also changes after disturbance, with herb and graminoid dominated natural grassland becoming shrub and tree dominated. In addition, the mean number of Maputaland endemic plant species per sample plot is reduced from six in natural grassland to one in disturbed grassland. It can therefore be concluded that disturbed subtropical grassland result in a state of reduced indigenous plant diversity and conservation value, and therefore requires intervention.

**Key words** – alpha diversity, KwaZulu-Natal, *Lantana camara*, *Litsea glutinosa*, *Melia azederach*, prairie

## Population status of seven medicinal tree species in Wari Maro forest in Benin

Belarmain Fandohan, Glèlè K. Romain and Brice Sinsin

03 B.P. 1974 Cotonou, Benin

E-mail: belarmain.fandohan@laposte.net

There has been growing interest in the extraction of non-timber forest products (NTFPs) as an alternative to the increasingly high rates of tropical deforestation. Unfortunately, many NTFPs cause mortality due to harvested plant parts and the problem of finding extraction rates that are both biologically sustainable and profitable. The present study addressed the dendrometric characteristics of seven medicinal tree species (*Azelia africana*, *Burkea africana*, *Lannea barteri*, *Lophira lanceolata*, *Maranthes polyandra*, *Parkia biglobosa* and *Uapaca togoensis*) in the Wari-Maró forest in order to assess the capability of their natural populations to support human pressure. Tree density, regeneration and stem diameter structures were used as indicators of targeted species populations' status. *Uapaca* showed the highest tree-density (264.4 stems ha) and a truncated bell-shaped distribution while *Azelia*, *Burkea*, *Lanea*, *Lophira*, *Maranthes* and *Parkia* had a medium or low density (13.2 to 142.4 stems ha) and a truncated bell-shaped distribution. The *Uapaca* population seemed to be expanding while the other species portrayed declining populations suggesting a relatively high sensitivity to human pressure. More concerns are called to build effective management strategies for these species.

**Key words** – Benin, dendrometric characteristics, medicinal tree species, Wari-Maró



## Effectiveness of W National Park versus Pendjari National Park in conserving tamarind (*Tamarindus indica*) populations

Belarmain Fandohan and Brice Sinsin

03 B.P. 1974, Cotonou, Benin

E-mail: belarmain.fandohan@laposte.net

Much of tropical biodiversity is unlikely to survive without effective protection. We assessed the viability of *Tamarindus indica* populations established in W National Park and Pendjari National Park to (i) test the hypothesis that parks are an effective means to conserve tropical biodiversity and (ii) identify habitats which best conserve the species using dendrometric characteristics and stem diameter size distributions and their coefficients of skewness ( $g_1$ ). Significant variations were observed in tamarind tree density and regeneration (expressed as stems/hectare) between study sites ( $p < 0.001$ ). Although diametric structures departed from the normal distribution irrespective of targeted sites, the coefficient of skewness indicated declining populations in W National Park ( $g_1 > 0$ ) and expanding populations in Pendjari National Park ( $g_1 < 0$ ), suggesting the first habitat was failing to ensure the long term viability of the species while the second one was succeeding. Park effectiveness might here be correlated with internal and uncontrollable natural factors rather than anthropogenic threats such as agricultural practices and tamarind products harvesting pressure. Sylvicultural in situ and circa situ monitoring might be needed for effective conservation of tamarind populations.

**Key words** – Benin, conservation, population structure, tamarind, wild fruit trees

## **Importance locale et priorité à la conservation des espèces ligneuses de la zone des Niayes au Sénégal**

Elhadji Faye<sup>1</sup>, Malaïny Diatta<sup>1</sup> et Jean Lejoly<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centre National de Recherches Forestières, B.P. 2312, Dakar, Sénégal. Université Libre de Bruxelles, Laboratoire de Botanique Systématique et de Phytosociologie, Avenue F. Roosevelt, B-1050 Bruxelles, Belgique

E-mail: hadjfaye@yahoo.fr

La connaissance, l'utilisation et la priorisation des espèces locales par les populations autochtones est un préalable à la conservation durable de la biodiversité dans les agrosystèmes. Les Niayes représentent tout l'agrosystème côtier de Dakar à Saint-Louis. Sa flore rappelle celle de la zone guinéenne peu abordée sur ses aspects ethnobotaniques. Une enquête a été menée dans cette région auprès de 108 répondants appartenant aux trois principales ethnies du Sénégal sur 126 espèces par la méthode ethnobotanique quantitative. Il s'agit d'évaluer l'importance qu'accordent les personnes interviewées à chacune des espèces pour les principales catégories d'usages. Les réponses sont quantifiées suivant une échelle de grandeur de 0 à 2. Les résultats montrent une relation étroite entre la priorité à la conservation et le statut d'espèces à usage multiples. Quatre classes d'espèces prioritaires à la conservation ont été identifiées par priorisation locale et analyse en composante principale. 10 espèces sont hautement prioritaires pour la conservation dans les Niayes selon 45 à 66% des informants; 9 selon 20 à 45% et 17 selon 10 à 44%. Les 86 autres espèces sont cotées par très peu de répondants (0 à 9%). Les avantages socioéconomiques fondent la priorisation. Neuf espèces sont aussi hautement appréciées pour le bois de feu, huit pour la médecine et le fourrage. Seules trois ont été hautement appréciées pour la sauce; toutes ont une haute valeur commerciale.

**Mots-clés** – agrosystèmes, biodiversité ligneuse, conservation, ethnobotanique, Sénégal



## La flore ligneuse, ses usages et sa dynamique dans le Bassin arachidier sénégalais

Elhadji Faye<sup>1</sup>, Samba Arona N. Samba<sup>2</sup>, Hady Diallo<sup>3</sup>, Malaïny Diatta<sup>1</sup>, Jean Lejoly<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Centre National de Recherches Forestières, B.P. 2312 Dakar, Sénégal; <sup>2</sup>Université de Thiès, Sénégal; <sup>3</sup>Faculté des Sciences et Techniques, Ecologie Appliquée, Université de Bamako, Mali; <sup>4</sup>Université Libre de Bruxelles, Laboratoire de Botanique Systématique et de Phytosociologie, Avenue F.Roosevelt, B-1050 Bruxelles, Belgique

E-mail: hadjfaye@yahoo.fr

Au Sénégal, les espaces ruraux s'organisent généralement en auréoles autour des villages. Les taches du paysage correspondent à différents niveaux de pression sur le milieu. La flore ligneuse d'un terroir villageois multi-ethnique et ses usages ont été étudiés dans le cœur du Bassin arachidier. Des relevés (61) de 1250 m<sup>2</sup> ont été effectués de l'auréole des parcours vers l'auréole des champs de case. Dix huit groupes d'hommes, de femmes et de jeunes appartenant à 5 groupes ethniques occupant chacun un quartier ont été interrogés sur l'intérêt des espèces issues de "free-listing" et de "listing" dirigé. Des analyses multivariées et des inférences statistiques ont été appliquées. A l'échelle terroir, une richesse floristique de 46 espèces a été recensée. La mémoire collective des populations ressort 99 espèces. Les effets ethniques sont significatifs, pour le bois de chauffe, de service et les fruits. L'effet âge n'est pas significatif, l'effet genre l'est entre femmes et jeunes pour le bois de chauffe. Hormis les espèces toxiques et/ou sacrées, toutes les autres sont exploitables pour le bois et la pharmacopée. Enquêtes et relevés considèrent *Guiera senegalensis* et *Combretum glutinosum* comme actuellement abondantes. Les connaissances locales sont un paramètre important pour l'évaluation et la gestion des ressources phytogénétiques.

**Mots-clés** – dynamique, flore ligneuse, Latmingué, Sénégal, usages

## **Assessing the quality of herbarium databasing and its impacts on data models**

Rui Figueira, Luís Catarino, Maria Romeiras, Eurico Martins, Inês Silva, Joana Abreu, Dulce Ferreira, Maria Cristina Duarte

Instituto de Investigação Científica Tropical, Jardim Botânico Tropical, Trav. Conde da Ribeira 9, 1300-142 Lisbon, Portugal

E-mail: rui.figueira@iict.pt

Herbarium collections are models (representations) of the biodiversity found in nature. The data in the specimen label of a collection resumes the ecological, phenological and geographical data and the distribution and relevance of a species. This information can be complemented with data gathered from other sources, namely global databases on climatic data, land use and soil type. The combination of these datasets allows the development of models of potential distribution of species based on ecological niche modelling of presence-only data. The quality of the models is always dependent on the database. This point assumes a high relevance when cataloguing old herbaria collections, for which the information is often incomplete or inaccurate. Even when all information is available, the process of databasing is prone to errors by database cataloguers and managers. The extent of these errors can be minimised by adopting standard methods and protocols, in order to document the lack or imprecision of data, and give awareness to data users. Also the implementation of quality assessment routines can be used to monitor error rates, influencing further adjustments of the protocols in an iterative approach. This communication focuses on the experience of the Tropical Research Institute LISC Herbarium in cataloguing the Angolan Collection, and how the above considerations were incorporated in the databasing process of the herbarium. Results will be shown on our experience in setting up the information infrastructure, selecting the database, adopting cataloguing protocols, and how these components relate with the quality assessment of the collection cataloguing and management. Cases of the impact of common errors in data use will be exemplified. How this process is determined by the international network initiatives for biodiversity data sharing (like GBIF) is also discussed.

**Key words** – Angola database, herbarium, models, quality assessment



## The endemic flowering plants of Rwanda

Eberhard Fischer

Institute for Integrated Natural Sciences, Department of Biology, University of Koblenz-Landau, Universitätstraße 1, D-56070 Koblenz, Germany

E-mail: efischer@uni-koblenz.de

Rwanda forms part of the Albertine Rift situated from Lake Albert south to Lake Tanganyika, which is a hot spot of endemism. Two of the priority areas with montane rain forest, Nyungwe National Park and Volcano National Park, are situated within its borders. As a result of a considerable geodiversity and a climatic gradient from west to east, the flora of Rwanda with ca. 3,000 species of flowering plants is very rich. In total, 224 species are considered as Albertine Rift endemics only known from Rwanda, adjacent Congo, Uganda and Burundi. Of these species, 65 are at present only known from Rwanda and thus represent local endemics. The most important area for conservation is Nyungwe National Park where 179 endemics could be recorded. A total of 67 species are represented in the Volcano National Park and only 9 species in Akagera National Park, which consists mainly of savanna and dry forest. Also Gishwati forest, today reduced to a small fragment, is of high importance for conservation as several endemics are restricted to this area, among them a new species of *Neoschumannia* (Apocynaceae). Only one taxon, *Nymphaea thermarum* is at present considered to be extinct as its habitat, a hot spring, has been completely destroyed. The most species-rich families are Orchidaceae with 64 endemic species, Rubiaceae (25 species), Asteraceae (23 species), Lamiaceae (12 species), Balsaminaceae (9 species), Acanthaceae (7 species) and Poaceae (6 species). Fabaceae and Loranthaceae are each represented by 5 endemic species, Lauraceae and Zingiberaceae by 4 species, Apiaceae, Clusiaceae, Lobeliaceae, Melastomataceae, Rutaceae, Thymeleaceae and Turneraceae by 3 species, and Ericaceae, Gentianaceae, Pittosporaceae, Malvaceae and Cyperaceae by 2 species each. The remaining 30 plant families include one endemic species each. These numbers highlight the importance of Rwanda for conservation of Albertine Rift endemics.

**Key words** – Albertine Rift, conservation, endemism, *Neoschumannia*, *Nymphaea thermarum*

## The lichen diversity of Madagascar – report of an ongoing project

Eberhard Fischer<sup>1</sup>, Dorothee Killmann<sup>1</sup>, Vololotahina Razafindrahaja<sup>2</sup>, Damien Ertz<sup>3</sup> and Emmanuël Sérusiaux<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Institute for Integrated Natural Sciences, Department of Biology, University of Koblenz-Landau, Universitätsstraße 1, D-56070 Koblenz, Germany, –Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza, B P 4096, Antananarivo, Madagascar; <sup>2</sup>National Botanic Garden, Domaine van Bouchout, B-1860 Meise, Belgium, <sup>3</sup>Plant Taxonomy and Conservation Biology, University of Liege, Sart Tilman B22, B-4000 Liege, Belgium  
E-mail: efischer@uni-koblenz.de

Madagascar harbours a very rich and diverse angiosperm flora with more than 10,000 species estimated. Approximately 80% of the flora is considered to be endemic. This contrasts sharply to the lichen flora where actually 368 species are recorded and only 5 endemics are known up to now. Recent field work, however, showed that the lichen flora is poorly known. Prospection of different biomes, e.g. montane rain forests, rock outcrops and coastal sand dunes, revealed numerous new records for the island. At least three new species were discovered. Most of the new records, however, comprise widespread species not confined to Madagascar. Thus, endemism is most probably much lower than in vascular plants. The centres of diversity for lichens in Madagascar do not correspond with those of the higher plants. As an example, the Didiereaceae-forests around Toliara are a hotspot for endemic angiosperms while the lichen flora is rather species poor. Important areas for lichen diversity are situated in the montane rain forests where urgent conservation measures are needed. Another area that proved to be very rich in lichens is the coastal sands east of Taolanaro. Here even a genus new for science could be recorded. This region is highly endangered by mining and fire. The aim of our project is to highlight the important areas for lichen conservation and to provide a field guide as a tool for identification.

**Key words** – conservation, endemism, lichen diversity, Madagascar



## Identification, distribution and ethnobotanical survey of Asteraceae in Buea, Cameroon

A. G. N. Fongod<sup>1</sup>, D. A. Focho<sup>2</sup>, M. N. Afui<sup>1</sup>, C. N. Nebane<sup>1</sup> and B. A. Fonge<sup>1</sup>

<sup>1</sup>University of Buea, P.O. Box 63, Buea, Cameroon; <sup>2</sup>Department of Plant Biology, University of Dschang, P.O. Box 67, Dschang, Cameroon

E-mail: tina\_fongod@yahoo.com

A study was carried out on the identification, distribution and ethnobotany of the family Asteraceae on the Buea slope of Mount Cameroon. The study was necessitated by a paucity of information on this cosmopolitan family, one of the largest of flowering plants, with respect to identification aids, distribution and ethnobotany. The complete census method was used for the inventory while a semistructured show-and-tell method (questionnaire) was used to obtain ethnobotanical information. The study area was divided into three altitudinal ranges: low, mid and high, with each range represented by two randomly chosen sites. Enumeration was done on 40 plots (50 m × 50 m) at each range. A total of 30 species from 18 genera were collected, identified and described. The number of species increased with increasing altitude from 12, 15, to 22 species for the low, mid and high ranges respectively, while the total abundance was in the increasing order of mid, low and high ranges. The results also showed that some of the 30 species present were restricted to one range only or two ranges with just four of the 30 species present in all the three ranges. At least 70% of the identified species were widely used by the local population with almost all the species being exploited for traditional medicine. Those used in traditional medicine were for such preparations as decoctions, concoctions, infusions, enemas and poultices for the treatment of many common ailments. Leaves were the most commonly used plant parts for these preparations. Quite importantly, it was observed that some of the species identified showed haemostatic activities. This invaluable property to humanity remains very much unexploited.

**Key words** – altitudinal range, Asteraceae, ethnobotany, identification, inventory, species, traditional medicine

## Caractéristiques physicochimiques des eaux des chutes riches et des chutes pauvres en Podostemaceae dans les hautes terres de l'Ouest du Cameroun

Théophile Fonkou<sup>1</sup>, Victor F. Nguetsop<sup>1</sup>, Bernadette Noumssi<sup>1</sup> et Jean Paul Ghogue<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Botanique Appliquée, Faculté des Sciences, Université de Dschang B.P. 67, Dschang, Cameroun; <sup>2</sup>Herbier National du Cameroun B.P. 1601 Yaoundé, Cameroun  
E-mail: tfonkou@yahoo.fr

L'objectif de ce travail était de rechercher la relation entre les caractéristiques physicochimiques des eaux et la présence ou non des Podostemaceae dans les chutes des Hautes terres de l'Ouest-Cameroun. Dix chutes ont été choisies parmi lesquelles, quatre sont pauvres en Podostemaceae tandis que six en sont riches.

Des analyses ont été effectuées au niveau des 10 chutes au cours de six campagnes août, septembre et octobre 2008 (saison des pluies), janvier, février et mars 2009 (saison sèche). Les paramètres mesurés sont: la température, le pH, la conductivité électrique, les solides totaux dissous, les orthophosphates, les nitrates et les sulfates. Les résultats montrent des variations significatives ( $p = 0,019$ ;  $t = 2,6$ ,  $df = 57$ ) des teneurs en sulfates d'une chute à l'autre, les autres caractéristiques n'étaient pas significativement différentes.

Dans l'ensemble, la température des eaux était autour de 20°C, le pH légèrement neutre. Néanmoins, les eaux des chutes riches en Podostemaceae sont faiblement minéralisées en valeurs relatives (3,8-25  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) comparées aux eaux des chutes pauvres en Podostemaceae (6,05 et 48  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). En ce qui concerne les nutriments, les teneurs en phosphates de l'eau des chutes riches en Podostemaceae sont plus élevées de manière générale, contrairement aux teneurs en nitrates et en sulfates.

Par ailleurs, les eaux des chutes de la région administrative de l'Ouest sont plus basiques et plus riches en minéraux que celles des chutes du Nord Ouest. Elles sont aussi plus riches en nitrates et en sulfates, mais pauvres en phosphates. Néanmoins ces différences ont été significatives seulement pour le TDS ( $p = 0,02$ ;  $t = 2,346$ ,  $df = 57$ ) et la concentration en sulfates ( $p = 0,006$ ;  $t = 2,856$ ,  $df = 57$ ). Même si cela reste à confirmer, les teneurs en nutriments semblent être un facteur important pour la prolifération des Podostemaceae au niveau d'une chute.

**Mots-clés** – chutes, hautes terres, Ouest-Cameroun, physicochimie, Podostemaceae



## An ecological vicariance analysis of Malagasy *Jasminum* (Oleaceae) species

C. Frasier<sup>1</sup>, G. E. Schatz<sup>2</sup> and Peter B. Phillipson<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Missouri Botanical Garden, B.P. 3391, 101 Antananarivo, Madagascar; <sup>2</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St Louis, Missouri 63166-0299, U.S.A.; <sup>3</sup>Département de Systématique et Evolution, Phanérogamie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 16 rue Buffon, 75005 Paris, France  
E-mail: cfrasier@mobot-mg.org

A recent revision of the Malagasy *Jasminum* (Oleaceae) identified four new species and refined the delimitation of published species bringing the total to 13 (11 endemic to Madagascar, one a regional endemic, and one a widespread African species). Some species, such as *J. puberulum*, are widespread and others are geographically restricted, such as *J. pteropodium*. A Spatial Evolutionary and Ecological Vicariance Analysis (SEEVA) can use GIS-derived data from individual collections to identify broad trends in ecological preferences of sympatric and allopatric species. Temperature, precipitation, altitude, geology, and vegetation data were assessed using the SEEVA methodology for approximately 100 geo-referenced Malagasy *Jasminum* collections. A discussion of the relative impact of these variables will be presented as well as a similar analysis using the WorldClim dataset for future climate data. SEEVA analyses can be performed two ways: phylogeny-dependent and phylogeny-independent. To investigate the applications of this methodology, the results of both types of analyses will be discussed. The phylogenetic tree is derived from a maximum parsimony analysis of a morphological dataset. The *Jasminum* example can act as a model for future studies as necessary data becomes increasingly available and comprehensive internet-based resources are developed.

**Key words** – ecology, *Jasminum*, Madagascar, Oleaceae, vicariance

## **Biodiversity Heritage Library: an open access literature repository for Africa and Madagascar**

Chris Freeland

Missouri Botanical Garden, 4344 Shaw Blvd., St. Louis, MO 63110, USA

E-mail: [chris.freeland@mobot.org](mailto:chris.freeland@mobot.org)

The Biodiversity Heritage Library (BHL) is a global community of natural history libraries and research institutions who have formed a partnership to digitize and make available the world's biodiversity literature. This open access repository, freely available online at <http://www.biodiversitylibrary.org>, contains hundreds of core texts relating to African and Malagasy plant research, including the fields of ecology, biodiversity, biogeography, ethnobotany, and systematics. BHL provides novel services on top of this literature database, including taxonomic name finding via Natural Language Processing techniques and OpenURL services for citation resolution, which differentiate BHL from other mass digitization projects.

**Key words** – library, literature, open acces, technology



**Tropicos: resources for African and Malagasy botanists**

Chris Freeland, Bob Magill, Chuck Miller and Jay Paige

Missouri Botanical Garden, 4344 Shaw Blvd., St. Louis, MO 63110, USA

E-mail: [chris.freeland@mobot.org](mailto:chris.freeland@mobot.org)

The Missouri Botanical Garden's Tropicos system has been under continuous development and expansion since 1982, serving botanical data to scientists around the world. Online at <http://www.tropicos.org>, it currently provides authoritative data for over 1.2 million botanical names, 3.7 million herbarium specimens, and 130,000 images. To access this large dataset, developers within MO's Center for Biodiversity Informatics have programmed intelligent services and graphical user interfaces that enable a rich viewing and editing environment from within a standard web browser with links to external resources like literature databases and specimen records in other herbaria. Within this overall dataset there exist data of particular interest to botanists working in Africa and Madagascar, including taxonomic data, specimen records, distribution maps, high-resolution type specimen images, and literature, as well as detailed descriptive information held within the "Catalogue of the Vascular Plants of Madagascar".

**Key words** – biodiversity informatics, science, specimens, taxonomy, technology

## **Evaluation de l'exploitation de *Xylopia aethiopica*, Annonaceae, dans la forêt de Mbitom au Cameroun**

M. Froumsia<sup>1</sup>, P. M. Mapongmetsem<sup>2</sup>, B. A. Nongmeneck<sup>1</sup>, L. Zapfack<sup>3</sup> et T. Vroumsia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université de Maroua, Ecole Normale Supérieure, B.P. 46, Maroua, Cameroun, <sup>2</sup>Université de Ngaoundéré, Faculté des Sciences, B.P. 454, Ngaoundéré, Cameroun, <sup>3</sup>Université de Yaoundé I, Faculté des Sciences, B.P. 812, Yaoundé, Cameroun  
E-mail: froumsiamoksia@yahoo.fr

*Xylopia aethiopica* est l'une des essences forestières dont le fruit est le principal produit forestier non ligneux exploité pour ses usages multiples. L'objectif de cette étude est de déterminer les différents usages de la plante et décrire le circuit de commercialisation des fruits récoltés. La méthodologie consiste à recenser auprès des consommateurs les usages de la plante, évaluer la production dans 6 localités d'exploitation de la ressource au moyen d'une interview des exploitants et des vendeurs et la déterminer le trajet suivi par le produit, pour estimer sa valeur commerciale, par une étude des marchés de 4 grandes villes du Nord Cameroun. Les usages des fruits sont multiples et dans divers domaines. La quantité de fruits extraite est estimée à 2787 t par an et destinée à plus de 98% à la commercialisation. Les grossistes (24) achètent aux exploitants et exportent en moyen 395 t par mois vers les villes du Nord Cameroun et les pays voisins (Tchad, Nigéria et RCA). L'activité d'exploitation de *X. aethiopica* constitue la principale source de revenu monétaire des exploitants. Compte tenu de l'importance de ce produit et du commerce florissant qui se développe autour de la ressource, une régulation du système d'exploitation et du circuit de commercialisation serait souhaitable pour permettre aux populations locales de bénéficier de la ressource.

**Mots-clés** – commercialisation, fruits, PFNL, production, *Xylopia aethiopica*, usages



**Matrix and edge effects on phenology of some mountain forest tree species**Yves P. Gakunde<sup>1</sup>, Elias Bizuru<sup>1</sup> and Beth Kaplin<sup>2</sup><sup>1</sup>National University of Rwanda, Faculty of Science, Biology Department, P.O. Box 512 Butare, Rwanda;<sup>2</sup>Antioch University New England, Department of Environmental Studies, Keene, New Hampshire, USA

E-mail: ypgakunde@nur.ac.rw

The objective of this study was to evaluate the effect of different matrix types and edge on phenology of some mountain forest tree species in Nyungwe National Park. Matrix refers to the type of surrounding vegetation and land use. Edge effects are influences from the surroundings that penetrate into the forest. We evaluated matrix and edge effects on leaf, flow and fruit production of two primary forest tree species, *Prunus africana* and *Chrysophyllum gorungosum* from July to September 2007. We compared two different matrix types; plantation of pines and banana plantation. We selected tree distances from the border between the forest and matrix type penetrating into the forest (50 m, 100 m, 500 m). This last distance was considered to be the control zone. Ten individuals of each fruiting tree species were chosen to monitor for leaf, flow and fruit production. At the pine plantation site, 60 individuals including 30 individuals of *Prunus africana* and 30 of *Chrysophyllum gorungosum* were followed. At the banana plantation site, 55 individuals were selected; 30 individuals of *Prunus africana* and 25 individuals of *Chrysophyllum gorungosum*. We would have taken 30 individuals of *Chrysophyllum gorungosum* but within 500 m these individuals were very rare and we found five individuals only. We found a difference in phenology as one moves from the forest edge into the interior of the forest (500 m). New leaves, senescent and fallen leaves were more common and in larger quantity close to the edges, also flower buds were more numerous close to the edges than at 500 m into the forest interior. The findings of this research are important information for making decisions about what kind of buffer zones or surrounding land uses protect ecological processes in tropical mountain forest protected areas.

**Key words** – edge effect, fruits plant species, matrix effect, Nyungwe forest, phenology

## Impact socio-économique et environnemental de l'*Anacardium occidentale* dans la partie septentrionale du Togo

Tebonou Ganiou

Université de Lomé, Faculté Des Sciences, B P 1515, Lomé / B P 8457 Lomé-tokoin solidarité Lomé, Togo

E-mail: t15gan75@yahoo.fr

Beaucoup de travaux ont montré qu'en Afrique, les ressources phytogénétiques participent aux besoins quotidiens de l'homme. A l'instar des pays de la zone tropicale, l'on note un intérêt de plus en plus particulier pour certaines espèces végétales exotiques. C'est le cas de *Tectona grandis* pour son bois, *Mangifera indica* pour ses fruits, *Anacardium occidentale* pour ses graines. Ces dernières décennies, les plantations à *A. occidentale* deviennent de plus en plus envahissantes, ce qui a d'ailleurs favorisé la création de la filière d'anacardier. Cette étude socio-économique et environnementale, réalisée pour la première fois au Togo dans le bassin Sokodé-Tchamba, permet d'énumérer les différentes difficultés qui entravent la valorisation de cette filière.

Au total 26 villages ont été prospectés suivant l'âge, l'aire, la taille et la productivité des plantations. L'approche ethnobotanique basée sur la méthode Papold a été adoptée et effectuée auprès des populations paysannes. Elle a permis de déterminer les rapports qui lient celles-ci à *Anacardium occidentale* à savoir le prélèvement des fruits et autres organes pour les besoins alimentaire, médicinal et cosmétique, la valeur économique de cette plante dans la vie des ménages.

Cette étude démontre l'intérêt socio-économique que peuvent apporter les espèces végétales exotiques. Elle démontre en particulier que la valorisation de la filière *Anacardium occidentale* au Togo est un secteur prometteur.

**Mots-clés** — *Anacardium occidentale*, filière, impact socio-économique, Togo, valorisation



## Affinités des flores africaines et malgaches: espèces communes, diversité et distribution des genres

Laurent Gautier<sup>1</sup>, Cyrille Chatelain<sup>2</sup>, Martin W. Callmander<sup>1</sup> et Peter B. Phillipson<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, CH-1292 Chambésy GE, Suisse; <sup>2</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, Missouri 63166-0299, USA; <sup>3</sup>Département Systématique et Evolution, Muséum National d'Histoire Naturelle, C.P. 39, 57 rue Cuvier, 75231 Paris cedex 05, France  
E-mail: laurent.gautier@ville-ge.ch

Par une collaboration avec le projet Madagascar Catalogue du Missouri Botanical Garden ([www.efloras.org/madagascar](http://www.efloras.org/madagascar)), les espèces de la flore malgache sont venues s'ajouter à l'African Plants Database (<http://www.ville-ge.ch/cjb/bd/africa>). Par ailleurs, suite à l'incorporation des données des volumes récemment parus de Lebrun & Stork, *Tropical African Flowering Plants*, la base contient actuellement 27.500 cartes de distribution couvrant le 52% des genres des phanérogames. Ces données nous permettent de revisiter la question des affinités entre Afrique continentale et Madagascar. À un premier niveau, la distribution des espèces communes aux deux aires est analysée. Un second niveau est l'analyse de la diversité et des patterns de distribution d'un échantillon de genres représentatifs de l'ensemble de la flore.

**Mots-clés** – Afrique, base de données, biogéographie, distribution, diversité, Madagascar

## Chromosome number changes in the evolution of *Schoenoxiphium* (Cyperaceae)

Berit Gehrke<sup>1</sup>, Modesto Luceño<sup>2</sup> and Muthama Muasya<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Botany, University of Cape Town, Rondebosch, South Africa. <sup>2</sup>Botany Area, Department of Molecular Biology and Biochemical Engineering, University Pablo de Olavide, Sevilla, Spain

E-mail: Berit.Gehrke@uct.ac.za

*Schoenoxiphium*, like all Cyperaceae, possess holocentric chromosomes, in which the spindle fibers attach along the entire length of the chromosome arms instead of attaching to localized centromeres. Holocentric chromosomes are generally presumed to evolve by fission, fusion and reciprocal translocation rather than by duplication, resulting in agmatoploidy or symploidy, which can lead to the rapid stabilization of novel chromosome numbers. Chromosome numbers in Cyperaceae are therefore highly variable and can provide a useful instrument in assessing the evolutionary history of a group as karyotypic changes reduce gene flow to allow adaptive differences or genic incompatibilities to become fixed within populations or among neighbouring populations. We are investigating the influence of chromosome number changes in the almost exclusively African genus *Schoenoxiphium*. The genus comprises about 20 species and has its centre of species diversity in the Eastern part of Southern Africa but can be found at medium to high elevations throughout Eastern Africa and Madagascar. Previous molecular phylogenetic analyses have shown that the genus is monophyletic, nested within *Carex*, and that several supported clades exist in *Schoenoxiphium*. By mapping changes in chromosome numbers on the available phylogeny we are addressing questions of the influence of chromosome number changes in the genus as part of a larger study investigating Southern African Cyperaceae.

**Key words** – character mapping, chromosome number, holocentric chromosomes, karyology, *Schoenoxiphium*



## Recovery of forest biodiversity by natural ecological processes through native or alien tree stands

Coert J. Geldenhuys

Department of Forest and Wood Science, University of Stellenbosch, c/o Forestwood cc, P.O. Box 228, La Montagne 0184, Pretoria, South Africa

E-mail: cgelden@mweb.co.za

Each natural forest area has species that function optimally in different development stages of that forest system. We often focus on those species that naturally form part of the mature forest, for use and forest rehabilitation, and ignore those species that have adaptations to deal with forest recovery from severe disturbance and degradation, and produce useful timber at a fast rate. By contrast, commercial plantation forestry systems often focus on fast-growing tree species introduced from other natural forest regions, where they are typically forest pioneer species. Often they become invasive in the areas of introduction because of their pioneering characteristics. We then clear them at great costs before we plant native tree species, also at great costs, to rehabilitate the degraded forest. This paper provides a brief overview of pioneer tree stands in different natural forest systems in Africa and Madagascar and how they function to develop from monocultures to diverse mature forest communities. Such pioneer stands include the legume tree *Virgilia divaricata* after fire in warm-temperate Southern Cape Afrotemperate forest in South Africa, *Musanga cecropioides* after slash & burn traditional agriculture in the Congo Basin, and *Ravenala madagascariensis* stands on the forest margin in the Manombo area, Madagascar. The parallel process of forest recovery through planted and naturalized invader tree stands (pines, eucalypts, acacias, poplars, solanum, etc) is discussed as a basis to develop a guideline on how to deal with the rehabilitation of natural forest in an area. The process can be managed to rehabilitate natural forest biodiversity and restore the natural forest recovery process while providing a source of income and manipulating the invader plant species out of the system.

**Key words** – ecotone, invasive alien plants, pioneers, succession, timber plantations

**Halophytes of tropical east Africa**

Shahina A. Ghazanfar and Henk J. Beentje

Royal Botanic Gardens, Kew, UK

E-mail: s.ghazanfar@kew.org

Saline flats in tropical east Africa (treated here as Uganda, Kenya, Tanzania and Mozambique) are few and are limited mostly to lake basins in the Eastern Rift and to coasts. A relatively large inland saline plain lies west of Lake Turkana (Kenya) associated with the Chalbi Desert (a former lake). Halophytes around salt lakes in Kenya and Uganda include *Cyperus laevigatus*, *Sporobolus spicatus* and *Dactyloctenium* spp. Along the coasts monospecific stands of *Avicennia marina* occur, and in the more open areas *Arthrocnemum indicum*, *Paspalum vaginatum*, *Sesuvium portulacastrum*, *Sporobolus virginicus*, *S. spicatus*, *S. kentrophyllus*, *Pedalium murex* and *Suaeda monoica* form the main associates.

Inland plains with low rainfall and high potential evaporation have resulted in an arid and saline landscape dominated by grasses *Aristida adscensionis*, *A. mutabilis*, *Drake-Brockmania somalensis*, *Sporobolus consimilis*, *S. virginicus* and *Psilolemma jaegeri*, and the subshrubs *Duosperma eremophilum* and *Indigofera spinosa*. *Lagenantha nogalensis* occurs on gypsophilous soils and *Dasysphaera prostrata* on saline soils at the edges of Lake Turkana and the Chalbi Desert. Stunted woody vegetation is dominated by *Acacia reficiens* and in drainage channels by *Salvadora persica*.

All of the nine East African mangrove species, and the endemic genera *Drake-Brockmania* and *Dasysphaera* occur in tropical east Africa. *Duosperma* and *Indigofera* are amongst some of the important food plants of livestock (camels).

Halophytic ecosystems need conservation, and varying degrees of protection is given to them in east Africa through the Mount Kulal Biosphere Reserve in northern Kenya that covers the saline desert and lake ecosystems, Lake Manyara and Amboseli Biosphere Reserves partly cover the saline and alkaline ecosystems. Mangrove areas are protected by the Watamu Marine National Park, Kiunga National Marine Reserve and Ras Tenewi Marine National Park in Kenya, and Mafia Island Marine Park, Jozani National Park and Sadaani Game Reserve in Tanzania.

**Key words** – Biosphere Reserve, conservation, halophytes, mangroves, saline ecosystems, tropical east Africa



## **The Flora of Tropical East Africa (FTEA) – 57 years on, what have we achieved?**

Shahina A. Ghazanfar and Henk J. Beentje

Royal Botanic Gardens, Kew, UK

E-mail: s.ghazanfar@kew.org

The Flora of Tropical East Africa, a project that was first set up in 1949 with the first parts published in 1952, is now near completion. It has seen six editors, and over 200 contributing authors from more than twenty nationalities. A truly international effort, FTEA treats ca. 12,400 species in 261 families spread across Kenya, Uganda and Tanzania.

Through extensive collecting to cover all habitats running parallel with, and in preparation of the Flora, tropical east Africa has become one of the best collected regions on the African continent. The flora writing for FTEA has also been a training ground for many taxonomists and botanists, and collections for it a start for several herbaria in east Africa.

FTEA has already been a source of data for many projects and publications, and once completed will provide a solid taxonomic base and an excellent reference source for tropical east African botany. It will enable plant scientists to provide national and regional checklists, discuss various aspects of plant diversity, and would be a large and important source of data for conservation purposes.

**Key words** – Africa, conservation, Flora of Tropical East Africa (FTEA), Kenya, plant diversity, Tanzania, Uganda

## **Premières hypothèses sur la dissémination à longue distance des Podostemaceae au Cameroun**

J. P. Ghogue<sup>1</sup> et R. Rutishauser<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Herbier National, B.P. 1601, Yaoundé, Cameroun, <sup>2</sup>University of Zurich, Institute of Systematic Botany, Zolikerstrasse 107, CH-8008, Zurich, Switzerland

E-mail: jpghogue1062@yahoo.fr

La dissémination à longue distance des Podostemaceae (d'une rivière à une autre par exemple) est énigmatique, puisque les Podostemaceae sont des plantes aquatiques submergées, le plus souvent minuscules, qui poussent sur la paroi rocheuse des chutes et des rapides. Nos investigations ont porté sur 14 chutes et rapides riches en Podostemaceae des régions du Littoral, Nord-Ouest et Sud Cameroun (Edea pour le littoral; Sabga, Babanki, Bambui et Bambili pour le Nord-Ouest; Lobe et Memve'ele pour le Sud) de 2004 à 2009 et annuellement d'Octobre à Mars, période correspondant à la floraison et à la fructification des Podostemaceae, quand le niveau de l'eau baisse. Le résultat est que les racines aussi bien que les tiges des Podostemaceae hébergent toujours les larves des insectes en dessous de l'eau courante, et que les oiseaux se nourrissent sur les Podostemaceae. Notre première hypothèse après ces observations est que les oiseaux, aussi bien que (ou bien) les insectes joueraient un rôle clé dans la dissémination à longue distance des Podostemaceae.

**Mots-clés** – Cameroun, chutes, dissémination, hypothèse, insectes, oiseaux, Podostemaceae, rapides



## Phylogeography of *Erica arborea* and *E. trimera* in the afro-alpine region based on AFLPs and chloroplast DNA sequence variation

A. Gizaw<sup>1,2</sup>, M. Kebede<sup>3</sup>, S. Nemomissa<sup>1</sup>, D. Ehrich<sup>4</sup>, B. Bekele<sup>5</sup>, V. Mirré<sup>2</sup>, C. Brochmann<sup>2</sup> and M. Popp<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Biology, Addis Ababa University, Addis Ababa, Ethiopia; <sup>2</sup>National Centre for Biosystematics, Natural History Museum, University of Oslo, Oslo, Norway; <sup>3</sup>Department of Biology, Hawassa University, Hawassa, Ethiopia; <sup>4</sup>Department of Biology, University of Tromsø, Tromsø, Norway; <sup>5</sup>Jimma University College of Agriculture and Veterinary Medicine, Jimma, Ethiopia  
E-mail: s.a.gizaw@nhm.uio.no; abegiz3@yahoo.com

The unique and highly fragmented afro-alpine environment is found in the Tropical East African Mountains and the Ethiopian Highlands. The vegetation can be divided into three zones: the afro-alpine zone proper, the ericaceous zone and the montane forest zone. The ericaceous zone is typically dominated by *Erica arborea*, which often is found together with *E. trimera*. While *E. arborea* is widely distributed (Africa, Middle East and Europe), *E. trimera* is confined to the afro-alpine region. We used amplified fragment length polymorphism (AFLP) and chloroplast DNA sequences to study the phylogeographic history of the two species. In *E. trimera*, the analyses of both AFLP and cpDNA datasets suggest that it consists of two very distinct, but partly geographically overlapping groups. One group comprised all individuals from the Ethiopian Highlands, Mt. Kenya and Mt. Meru as well as some individuals from Mt. Elgon, Mt. Aberdare and Mt. Kilimanjaro. The other group comprised the remaining individuals from Mt. Elgon, Mt. Aberdare and Mt. Kilimanjaro. In contrast, the African populations of *E. arborea* contained the same (or very similar) cpDNA haplotypes as the European populations, and did not show any distinct geographic structuring based on the AFLP data. Thus, although these two species of *Erica* co-occur in many of the East-African mountains and have similar ecologies, they probably have conspicuously different phylogeographic histories. Whereas *E. trimera* probably has experienced long-term isolation in two distinct afro-alpine refugia and subsequent long-distant migrations, *E. arborea* may have immigrated quite recently to Africa and spread among all the isolated afro-alpine mountains.

**Key words** – afro-alpine, *Erica arborea*, *Erica trimera*, phylogeography

## Structure des peuplements de *Guibourtia copallifera*, une espèce rare au Burkina Faso

Assan Gnoumou<sup>1</sup>, Karen Hahn-Hajali<sup>2</sup> et Adjima Thiombiano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de biologie et Ecologie Végétales, Unité de Formation et de Recherches en Sciences de la Vie et de la Terre, Université de Ouagadougou 03 B.P. 7021 Ouagadougou 03, Burkina Faso, <sup>2</sup>Ökologie und Geobotanik, Institut für Ökologie, Evolution & Diversität, J.W.G., Universität Frankfurt am Main, Allemagne

E-mail: eug\_assan@yahoo.fr

Cette étude sur la structure des peuplements de *Guibourtia copallifera* (Caesalpiniaceae) a été menée dans le sud-ouest du Burkina Faso, pour permettre un renforcement de la stratégie de conservation de l'espèce. Deux sites de statut de conservation différent ont été considérés: une aire protégée "la forêt classée et réserve partielle de faune de la Comoé-Léraba" et des sites non protégés sous influence anthropogène. 17 relevés 1000 m<sup>2</sup> ont été échantillonnés (11 à l'intérieur de la forêt classée puis 6 hors forêt). Dans chaque relevé tous les individus dont le (DBH > 5 cm) ont fait l'objet de mesure; puis à l'intérieur 2 sous relevés de 25 m<sup>2</sup> chacun ont été considérés pour la régénération. L'analyse de la distribution des classes de diamètre et les différents paramètres dendrométriques ont été effectués avec logiciel JMP 7. La structure des diamètres des deux différents sites est bonne (le paramètre  $\beta$  de leur fonction Weibull est  $1 < \beta < 3,6$ ). La distribution des classes de diamètre présente aussi un bon coefficient d'asymétrie (skewness  $g > 0$ ). Les deux sites ont été par ailleurs distingués nettement par certains paramètres, densité des individus (765 indv/ha dans l'aire protégée et 360 indv/ha hors aire protégée), surface terrière (35,02 m<sup>2</sup>/ha et 8,54 m<sup>2</sup>/ha respectivement dans l'aire protégée et hors aire protégée), hauteur moyenne (13,92 m et 5,89 m respectivement), le pourcentage des individus multicaules (12,53% et 50,33% respectivement). Pour la population juvénile, une différence significative de la densité n'existe pas entre les deux sites, mais entre les classes de hauteur.

**Mots-clés** – Burkina Faso, Comoé-Léraba, *Guibourtia copallifera*, structure



## Utilization constraints of spontaneous and introduced plant diversity under cacao cultivation in Ivory Coast

Dethardt Goetze<sup>1</sup>, Annick Koulibaly<sup>2,3</sup>, Djézou Konan<sup>2</sup>, Serge Piba<sup>2</sup>, Stefan Porembski<sup>1</sup> and Dossahoua Traoré<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département de Botanique, Institut des Biosciences, Université de Rostock, Allemagne; <sup>2</sup>Département de Botanique et Ecologie Végétale, Faculté des Sciences et Techniques, Université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire; <sup>3</sup>Laboratoire de Biologie et Amélioration des Productions Végétales, Université d'Abobo-Adjamé, U.R.E.S. Daloa, Côte d'Ivoire  
E-mail: dethardt.goetze@uni-rostock.de

Interrelations between cacao cultivation and utilization of naturally occurring phytodiversity by smallholders in Africa are largely unknown. Forty-eight cacao plantations in central Ivory Coast were studied along an age gradient of cultivation and peasants of the Gagou, Baoulé or Mossi minorities were interviewed.

Diversity of spontaneously growing woody species in 1-5-year-old plantations was nearly as high as in nearby forest fragments. Subsequent repeated clearing led to a drastic decline in phytodiversity. Due to opening-up of the canopy in 20-40-year-old plantations, the diversity of spontaneously growing woody species increased slowly. After abandoning the plantation, spontaneous vegetation led to reforestation by secondary forest species. Established plantations floristically differed from the original forest more strongly than initial and abandoned plantations. With increasing plantation age, the number of spontaneously occurring native species decreased while the number of introduced species increased. This was due to species planted for utilization purposes that were most frequent with the allogeous Mossi. The most frequently utilized species were *Eluets guineensis* and *Glyphaea brevis*, the latter exclusively used for the construction of animal traps.

Out of 390 species, 77 were used for traditional medicine, 48 for construction, 37 in crafts and 24 for nutrition. They were cropped most frequently in forests and abandoned plantations. Due to the rarity of forests many important species have become rare. The potential omnipresence of natural spontaneous forest regeneration can directly be applied to sustainable biodiversity management in plantations as long as forests are around. Despite an increasing lack of important species for diet, medical supply and construction, the utilization of many spontaneously growing species has remained without any alternative. The loss of natural biodiversity has led to periods of famine during the dry season, to a loss of knowledge in traditional medicine and to a lack of natural local materials for construction.

**Key words** – biodiversity, cacao plantation, cash crops, subsistence land use, sustainability, West Africa

## **Predicting extinction risk using life-history traits from herbarium specimens**

Janice S. Golding

Environmental Change Institute, School of Geography and the Environment, South Parks Road, Oxford, OX1 3QY, UK

E-mail: Janice.s.golding@gmail.com

Often, herbarium specimens are the only source of botanical information to determine extinction risk of plant taxa in poorly known floras. This study examines the use of life-history traits (derived from herbarium specimens) to predict extinction risk. Two questions are posed: (1) how well do traits predict extinction risk?; and, (2) is IUCN Red Data List status a more precise predictor of extinction risk than local endemism? The mobility (traits describing dispersal distance and pollination mode), specificity (biome occupancy) and regeneration (traits associated with sexual breeding system, seed desiccation tolerance and sprouting capacity) of 475 threatened taxa and 782 country endemics from the Flora Zambesiaca region were compared. The results of this study suggest that life-history traits correlate better with endemism than with the IUCN Red Data List methodology. This implies two things: (1) endemism may be a less flawed indicator of extinction risk than IUCN Red List assessments, and (2) traits derived from herbarium specimens may be a potentially useful platform for making preliminary assessments of as yet unnamed or newly recognised taxa in the Flora Zambesiaca region or in other similar ecological systems.

**Key words** – endemism, extinction, Flora Zambesiaca, Red Data List



## Observations of the cut flower industry in Mozambique

Janice S. Golding<sup>1</sup> and Jack de Mooij<sup>2</sup>

<sup>1</sup>SADC Transfers, Postnet Suite No. 193, Private Bag X51, Rivonia, 2128, South Africa; <sup>2</sup>Safier Exports (Pty) Ltd, FPT Building, South Arm Road, Duncan Dock, Cape Town Harbour, 7000, South Africa  
E-mail: Janice.s.golding@gmail.com

This paper presents a topic that is new to AETFAT Congresses. To date, sustainable use symposia have focussed on the harvesting and recovery ecology of indigenous plant and tree species growing in the wild. This paper presents an overview of the cut flower industry in Mozambique. Site investigations and interviews were held in Maputo during September and October 2009. The various role players (the buyers and sellers in the supply chain) are identified and the attributes of the sales products (the flowers) are described. The global cut flower industry is worth more than US\$ 6 billion. African countries are becoming a significant force in the industry, currently accounting for around 8% of world exports of cut flowers, at a value of almost US\$ 300 million. Kenya was already the largest African exporter with 55% of the African market in 2001, and continues to dominate the African cut flower trade. The world is constantly on the look-out for cheaper land and business opportunities in Africa. It is therefore important not to restrict attention to sustainable use. The case study of Mozambique highlights the need to recognise the rapidly growing dynamic between botany and business in Africa, and its potential impacts on people's livelihoods and the natural environment.

**Key words** – business, cut flowers, Mozambique, supply chain, sustainable use

## Analyse phytogéographique du Massif de Ngovayang (Cameroun)

Christelle Gonmadje<sup>1</sup>, Charles Doumenge<sup>2</sup> et Bonaventure Sonké<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Botanique Systématique et d'Ecologie, Ecole Normale Supérieure, Université de Yaoundé I, Cameroun B.P. 047, Yaoundé, Cameroun; <sup>2</sup>Cirad, Campus International de Baillarguet, TA C-36/D, F-34398 Montpellier cedex 5, France

E-mail: cgonmadje@yahoo.fr

Le présent travail constitue une première analyse phytogéographique des données issues de sept parcelles permanentes de 1 ha mises en place dans le massif de Ngovayang, au Sud du Cameroun. Ce massif forestier est caractérisé par l'importance des Leguminosae-Caesalpinioideae, tant en nombre d'espèces qu'en nombre d'individus ou en surface terrière. Les autres familles les plus diversifiées sont les Euphorbiaceae, les Ebenaceae et les Rubiaceae, voire les Olacaceae et les Burseraceae. Ces familles notamment les Olacaceae et les Burseraceae caractérisent les vieilles forêts denses humides, en particulier celles de la façade atlantique de la région floristique de Basse Guinée. Le massif de Ngovayang fait partie des sites les plus riches et les plus diversifiés en Afrique Centrale avec 111 ± 9 espèces à l'hectare. L'analyse phytogéographique a porté sur 242 taxons déterminés au niveau de l'espèce. La forte proportion d'espèces guinéocongolaises (76%) et la très faible proportion d'espèces à large répartition (moins de 2%) permettent de souligner que le peuplement des arbres est caractéristique du Centre d'Endémisme guinéocongolais et n'a subi que peu d'intrusion de la part des flores banales. Les espèces guinéennes inférieures et centro guinéocongolaises constituent près de 50% de la flore, avec une légère dominance des premières. Une grande affinité floristique existe entre Ngovayang et les petits sommets qui bordent la côte atlantique (Monts de Cristal, Monte Mitra) ainsi qu'avec la région de Takamanda, située à l'Est de la ligne volcanique camerounaise. L'affinité floristique entre ces sites est importante au niveau des familles mais plus ténue lorsque l'on compare les compositions spécifiques, suggérant que chacun de ces sites a pu évoluer en relatif isolement. Ces résultats confirment que ces petits massifs montagneux, riches en Leguminosae-Caesalpinioideae, ont pu constituer des refuges forestiers au cours des temps géologiques passés.

**Mots-clés** – Afrique Centrale, Flore, Ngovayang, phytogéographie, refuges forestiers.



## Evolutionary relationships in African-Malagasy *Schefflera*: exploring phylogenetic and biogeographic connections

Morgan R. Gostel<sup>1</sup>, Gregory M. Plunkett<sup>2</sup> and Porter P. Lowry II<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>Virginia Commonwealth University, Department of Biology, 1000 West Cary St., Room 126, Richmond, VA, 23284-2012, USA; <sup>2</sup>New York Botanical Garden, Cullman Program for Molecular Systematics, 209 Southern Blvd., Bronx, NY, 10458, USA; <sup>3</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, Missouri, 63166-0299, USA; <sup>4</sup>Département de Systématique et Evolution (UMR 7205), Muséum National d'Histoire Naturelle, C.P. 39, 57 rue Cuvier, 75231 Paris cedex 05, France  
E-mail: gostelm@vcu.edu

The genus *Schefflera* (more than 900 spp.) comprises nearly half of the species diversity in Araliaceae, but recent phylogenetic analyses based on molecular data have uncovered extensive polyphyly in this pantropical genus, indicating five major clades each strongly corresponding to a geographic area. One of these clades includes all representatives of *Schefflera* from Africa and Madagascar, but earlier work only sampled 10 of the 47 species from the region. We present an analysis using an expanded number of taxa based on recent field collections and historical herbarium specimens. An enhanced molecular phylogeny based on data from both nuclear (ITS and ETS) and plastid (*ndhF-rpl32*) spacers confirms indications from earlier studies suggesting that Afro-Malagasy *Schefflera* are monophyletic. Two strongly supported subclades exist within this lineage, each containing species from both landmasses and largely corresponding to earlier concepts of the segregate genera *Neocussonia* and *Astropanax*, which are most diverse in Madagascar and Africa, respectively.

Biogeographic hypotheses point towards an African origin for both subclades, not surprising considering the proximity of the two landmasses. Unique morphological trends are evident within both subclades involving gains and losses of several characters (e.g., carpel number, leaf division, and inflorescence structure). Possible hybridisation between sympatric species presents an opportunity for population-level studies. With data now available on over two thirds of the known members of Afro-Malagasy *Schefflera*, a more fully resolved picture of relationships within this clade has emerged.

**Key words** – Africa, Araliaceae, Madagascar, phylogeny, *Schefflera*

## **Interface Iphone aux grandes bases de données d'herbiers numérisés**

Mame Goumba, Mathieu Gueye, Samba Nidaye et Christophe Cambier

Laboratoire d'informatique et de Botanique de Université UCAD, Dakar, Sénégal  
E-mail: cambier@ird.sn

Une base de données est un ensemble structuré et organisé permettant le stockage de grandes quantités d'informations afin d'en faciliter l'exploitation c'est-à-dire l'ajout, la mise à jour et la recherche de données. Cette composante numérique joue un rôle crucial pour l'évaluation et l'étude de la biodiversité.

Pour le présent projet, nous avons utilisé une base de données en ligne, développée avec le SGBD Postgre SQL à partir de l'herbier Historique de l'IFAN et utilisant l'architecture du projet RIHA (Réseau Informatique des Herbiers d'Afrique)

Une grande partie des tables qui constituent le cœur d'une base de données de type herbier doivent être remplies avec des données collectées sur le terrain par des botanistes. Mais jusqu'à présent la saisie pour l'enregistrement des données dans la base ne peut se réaliser que dans un bureau équipé d'ordinateurs. Notre étude consiste à développer une étude de faisabilité à travers la mise en place d'une application qui tourne sur un terminal Iphone, un système de téléphonie solide, convivial et à haut débit (Norme 3G) et qui peut accéder à une base de données à distance afin d'y insérer, supprimer, modifier et afficher des données.

Notre projet propose des interfaces utilisateurs de qualité pour permettre une bonne communication entre la base de données et le Botaniste.

Nous montrons comment l'interface tactile et graphique du terminal Iphone remplit ce rôle.

Pour la sauvegarde des données en cas de coupure de réseaux, on pourra utiliser une base de données SQLite qui s'installe dans le terminal Iphone. Les perspectives sont nombreuses, en particulier, un couplage avec le système mondial du GBIF (Global Biodiversity Initiative Facility).

**Mots-clés** – bases de données, biodiversité, interfaces, Iphone, modèles



## Phenotypic variations of *Sclerocarya birrea* subsp. *birrea* fruits and component traits in agroforestry systems in Northern Benin

Gérard N. Gouwakinnou and Brice Sinsin

Laboratory of Applied Ecology, Faculty of Agronomic sciences, University of Abomey-Calavi, 03 P.O. Box 1974 Cotonou, Benin

E-mail: gougerano@yahoo.fr

Domestication of indigenous fruits through agroforestry is seen as one of the important issues of land-use transformation in Africa. There is a need for studies of tree-to-tree variation in fruit traits as these are a pre-requisite for cultivar development. We assessed fruit and phenotypic characteristics in wild *Sclerocarya birrea* subsp. *birrea* in Benin. In total, 12 to 24 fruits were collected from 40 trees in farmer's fields from two phytogeographical districts (PD). Fruits were partitioned into skin, fresh juice/pulp and stones (shell + kernel). Each fruit was labelled and its components were measured and weighted, keeping the identity through the series of assessments.

There was tree-to-tree variation in the median mass of fruits independently of PD (Kruskal-Wallis test:  $H = 134.95$ ;  $DF = 25$ ;  $P = 0.00$ ). The mean fruit mass was  $18.25 \pm 0.26$  g (mean  $\pm$  SE). However, fruits from Mekrou PD ( $19.29 \pm 0.4$  g) were significantly larger (Mann-Whitney test:  $W = 72499$ ;  $P = 0.0012$ ) than those of Atacora PD ( $16.73 \pm 0.25$  g). The biggest fruit (52 g) was found in Mekrou PD. There was a high correlation between fruit mass and pulp mass ( $r = 0.876$ ;  $P$ -value = 0.00) on one hand and fruit mass and stone mass ( $r = 0.672$ ;  $P$ -value = 0.00) on the other hand. Results were discussed with regard to similar studies already carried out on *Sclerocarya birrea* subsp. *birrea* (marula) and other indigenous fruits. Tree-to-tree variation in fruits and component traits showed high selection opportunities for further domestication actions.

**Key words** – Benin, dinya, domestication, indigenous fruits, phenotypic variations

## **Towards a molecular phylogeny of *Aloe***

Olwen M. Grace, Félix Forest and Monique S. J. Simmonds

Jodrell Laboratory, Royal Botanic Gardens, Kew, TW9 3AB, Surrey, United Kingdom  
E-mail: o.grace@kew.org

A robust phylogenetic hypothesis has yet to be proposed for the genus *Aloe* (Asphodeloideae, Xanthorrhoeaceae). *Aloe* is characterised by considerable species diversity (over 600 species) and high endemism; all species on Madagascar are endemic, as are the majority of representatives occurring elsewhere in the Indian Ocean Islands, African continent and Arabian Peninsula. The evolutionary processes underlying this diversity are poorly understood. This paper will discuss progress made in molecular studies of *Aloe* to date, including recent research on 29 species in section *Pictae*, the maculate species complex. Nuclear and chloroplast DNA sequence data (ITS, matK and the trnL-F intron and spacer) were used to infer a phylogeny according to parsimony and maximum likelihood principles. A core maculate group was recovered with moderate support. The topology confirmed the close relationship of section *Pictae* to the neighbouring section *Paniculatae*, but raised questions regarding a narrow interpretation of these data. A comprehensive phylogeny for *Aloe* will have applications in the taxonomy, conservation and sustainable use of the genus. It may help to address the long-standing problems of inconsistent taxonomic concepts and the limited predictive value of infrageneric classification, as well the authentication of material in trade.

**Key words** – *Aloe*, phylogeny, evolution, *Pictae*, maculate, taxonomy, sustainable use



## **What affects the distribution of Africa's vegetation? A continental study**

Michelle Greve<sup>1</sup>, Jens-Christian Svenning<sup>1</sup>, Anne M. Lykke<sup>2</sup>, Anne Blach-Overgaard<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Biological Sciences, Ny Munkegade 114, 8000 Aarhus C, Denmark; <sup>2</sup>Afdeling for Terrestrisk Økologi, National Environmental Research Institute, Vejlsovej 25, 8600 Silkeborg, Denmark  
E-mail: michelle.greve@biology.au.dk

We examined (1) which vegetation types are most accurately predicted by natural environmental factors, and (2) which of these factors best predict current vegetation distribution across Africa. Vegetation types were extracted from the Global Land Cover Map for the year 2000, and the distribution of vegetation types modelled in terms of climate, soil and topography. Vegetation types at rainfall extremes were best predicted by the environmental variables, and mean annual precipitation was the most important variable in predicting the distribution of all vegetation types. In addition, at lower rainfall levels, an increase in rainfall led to vegetation types with increasing woody cover replacing one another, though this was not the case at higher rainfall levels. The influence of current and historic human impacts on the distribution of vegetation types was also assessed, and it was found that the former was especially important for the distribution of several vegetation types, and the latter to a lesser extent. We therefore conclude that, in addition to including environmental variables in predicting vegetation distribution, it is essential that human impact be considered (also in future climate change scenarios).

**Key words** – anthropogenic impacts, desert, forest boosted regression trees, distribution modelling, macroecology, savanna

## The *Hedyotis-Oldenlandia* complex (Spermacoceae, Rubiaceae) on Madagascar: morphological diversity, origin and evolution

Inge Groeninckx<sup>1</sup>, Petra De Block<sup>2</sup>, Elmar Robbrecht<sup>2</sup>, Erik Smets<sup>1,3</sup> and Steven Dessein<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Plant Systematics, K.U. Leuven, Kasteelpark Arenberg 31, P.O. Box 2437, B-3001 Leuven, Belgium; <sup>2</sup>National Botanic Garden of Belgium, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgium; <sup>3</sup>National Herbarium of The Netherlands, Leiden University Branch, P.O. Box 9514, NL-2300 RA Leiden, The Netherlands

E-mail: inge.groeninckx@bio.kuleuven.be

The tribe Spermacoceae is the largest herbaceous lineage of the family Rubiaceae and taxonomically one of the most troublesome groups. Generic delimitations are especially difficult in the *Hedyotis-Oldenlandia* complex, an assemblage of ca. 35 genera traditionally placed within Hedyotideae. In general, species of the complex have fimbriate stipules, small flowers (in most cases four-merous), small capsular fruits with numerous seeds and tri-aperturate pollen. By combining traditional taxonomic tools with molecular and morphological data, we investigated the diversity, origin and evolution of the *Hedyotis-Oldenlandia* complex on Madagascar.

Eighteen of the 27 species present on Madagascar are endemics; the remaining species are also present in other tropical regions. A revision led to the description of three new endemic genera (*Amphistemon*, *Phialiphora* and *Thammodenlandia*) and 16 new endemic species. These endemic taxa exhibit a striking diversity in habitat and morphology. Insular speciation was accompanied by evolutionary trends towards a woody habit, reduction of the seed number, development of winged seeds and pluri-aperturate pollen. The high morphological diversity is surprising given that molecular data demonstrate that it is the product of only two colonisation events. The two Malagasy clades diversified in the Oligocene, and most of the present-day species radiated in the Miocene. A first clade includes the endemic genera *Lathraeocarpa* and *Gomphocalyx*, and the Afro-Malagasy genus *Phylodhryx*. The second clade contains the three new genera and the redefined genus *Astiella* (including *Astiella delicatula* and 12 new species). The new genera are unique within the *Hedyotis-Oldenlandia* complex, *Amphistemon* in having its anthers positioned at different levels in the corolla tube, *Phialiphora* in having apically attached placentas, and *Thammodenlandia* in being a shrub with dorsiventrally compressed, winged seeds. In contrast, the genus *Astiella* is hard to characterize morphologically, and remains a provisional assemblage of species that do not fit within the other genera.

**Key words** = biogeography, *Hedyotis-Oldenlandia* complex, Madagascar, molecular phylogeny, morphological diversity, Rubiaceae, Spermacoceae, taxonomy



## Les *Termitomyces* du Togo

Atsu K. Guelly<sup>1</sup>, André De Kesel<sup>2</sup> et Essè D. Anani Kotoklo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Université de Lomé, FDS-Département de Botanique, Lomé, Togo; <sup>2</sup>Jardin Botanique National de Belgique, Meise, Belgique; <sup>3</sup>Université de Lomé, FDS- Département de Zoologie, Lomé, Togo  
E-mail: atsuguelly@yahoo.fr

Le présent travail fait le point sur les *Termitomyces* (Lyophyllaceae, Agaricales, Agaricomycetidae, Agaricomycetes, Basidiomycota, Fungi) du Togo. Les *Termitomyces* sont toujours associés aux termites de la tribu des Macrotermitidae; leurs sporophores apparaissent toujours sur des nids de termites, épigées (termitières) ou hypogées.

Les prospections effectuées dans les diverses formations végétales du pays ont permis de recenser seize taxons. Huit ont pu être identifiés jusqu'au niveau spécifique, les autres sont en cours d'identification. Parmi les espèces inventoriées, *Termitomyces medius* et *T. striatus* se rencontrent dans tous les sites prospectés. Par contre, *Termitomyces robustus* et *T. clypeatus* sont seulement présentes dans la partie méridionale de la chaîne d'Atakora (caractérisée par des forêts semi-décidues), tandis que *T. fuliginosus* n'est plus retrouvée que dans la partie septentrionale de la chaîne.

Les données phénologiques indiquent que les espèces apparaissent en fonction des saisons: *T. letestui* et *T. medius* apparaissent immédiatement après les premières pluies, alors que *T. robustus*, *T. striatus*, *T. clypeatus*, *T. schimperi*, etc. sont typiques de la pleine saison pluvieuse.

Parmi les champignons comestibles du Togo, les *Termitomyces* bénéficient d'une appréciation très généralisée, contrairement à beaucoup d'autres espèces qui ne sont que localement connues et consommées. Les sporophores étant rapidement détruits par les larves de Diptères et de Coléoptères, et faute de moyen de conservation, ces ressources très délicates sont consommées immédiatement après la récolte ou vendues le même jour, le long des routes et dans les villages riverains de leurs biotopes.

La production artificielle des *Termitomyces* est difficile à cause de la complexité de la symbiose avec les termites. Il serait opportun de réfléchir à d'autres moyens qui permettraient de valoriser ces espèces généralement très appréciées.

**Mots-clés** – champignons comestibles, *Termitomyces*, Togo

## Etude systématique des cyanophytes et microalgues du Parc National des Oiseaux du Djoudj (Sénégal)

Madiop Gueye

Laboratoire de Botanique et Biodiversité, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Sénégal  
E-mail: madiopgueye@yahoo.fr

Malgré un important réseau hydrographique, les microphytes aquatiques (Cyanophytes et microalgues) sont encore peu étudiées au Sénégal. Cette étude a été entreprise pour améliorer les connaissances sur ces cryptogames aquatiques par un renforcement des capacités d'étude et d'identification de ces groupes systématiques. Elle a été réalisée entre avril 2008 et mars 2009 au niveau du Parc National des Oiseaux du Djoudj (PNOD) considéré comme l'une des plus importantes réserves de biosphères au Sénégal.

Le travail a consisté à faire une étude descriptive basée sur des caractères morphologiques du thalle ou de la cellule des différents taxons. Ainsi des clés de genres et d'espèces ont été établies à partir de cette description. De même un inventaire ainsi qu'une détermination de la richesse spécifique et du spectre chorologique des taxons ont été réalisés.

L'étude descriptive a permis d'identifier 74 espèces et d'établir les clés des genres et celles des espèces. Ces dernières sont réparties en 34 genres et 12 familles. Les Cyanophytes représentent 37,84% des taxons et comprennent trois familles regroupant 13 genres et 28 espèces. Pour ce qui est des microalgues, elles regroupent 46 espèces qui sont réparties en 21 genres et 9 familles. Les microalgues sont composées dans le cas de notre étude par les Chlorophytes (56,76%) et les Euglénophytes (5,4%).

Parmi les 74 espèces, 24 nouvelles espèces (sept Cyanophytes, seize Chlorophytes et une Euglénophyte) décrites pour la première fois au Sénégal viennent s'ajouter à la liste des espèces connues.

La microflore du PNOD est aussi marquée par la prédominance des espèces cosmopolites et subcosmopolites représentant 71,6% des espèces.

**Mots-clés** – Cyanophytes, description, Djoudj, identification, inventaire, microalgues



## **Diversité et ethnotaxonomie des plantes médicinales chez les Sérère Sine riverains de la réserve de Ngazobil au Sénégal**

Mathieu Gueye, Cheikh Daouda Diatta, Léonard Elie Akpo, Ababacar Cisse et Papa Ibra Samb

Laboratoire de Botanique, IFAN, B.P. 206 Dakar

E-mail: gueye\_guirane@yahoo.fr

L'enquête a été entreprise pour établir les connaissances Sérères sur les plantes utilisées dans la médecine traditionnelle locale. Nous avons recensé 77 espèces végétales, appartenant à 38 familles. Les Leguminosae (22%) sont les mieux représentées, suivies des Combretaceae (9%) et Rubiaceae (6,5%). Plus de 30% des espèces sont réputées médico-magiques et, sont utilisées comme porte-bonheur ou pour protéger contre les mauvais sorts. Les principales affections traitées sont les gastroentérites (17%), les maladies urinaires (9%), les affections odontostomatologiques (6%) et celles de l'appareil circulatoire. Les parties des plantes les plus utilisées sont les racines (38%) et les écorces (18%).

La signification ou l'étymologie des noms locaux de 79% des taxons a pu être recueilli. La dénomination des plantes chez les Sérère Sine riverains de la réserve de Ngazobil, relève de plusieurs démarches; elle fait généralement référence à l'usage direct (37,6%) ou à une anecdote (10,3%), à un animal (7,8%), aux caractères morphologiques et aux propriétés (6,5%). La dualité mâle et femelle est aussi évoquée.

**Mots-clés** – diversité, ethnotaxonomie, Ngazobil, plantes médicinales, Sénégal, Sérère Sine

## Structure et dispersion de *Pericopsis elata* à Libongo (SE-Cameroun)

René S. Gweth Likaa, Jean Lagarde Betti et Ndongo Din

Département de Biologie des Organismes Végétaux, Faculté des Sciences, Université de Douala B.P. 8945  
Douala, Cameroun

E-mail: gwethsamuel@yahoo.fr

*Pericopsis elata*, espèce forestière indigène d'Afrique centrale et occidentale, appartient à la famille des Fabaceae. Elle possède un bois d'une haute valeur économique. Son exploitation anarchique et l'absence de données scientifiques sur la dynamique de sa population ont conduit l'UICN à le classer comme espèce en danger d'extinction et la CITES l'a introduite dans son annexe II. Ce travail a été réalisé à Libongo (SE Cameroun) dans les concessions forestières de la SEFAC. L'objectif est de déterminer la structure et la répartition spatiale des populations de *Pericopsis elata*. Vingt parcelles d'un hectare ont été délimitées dans deux sites. A l'intérieur de chaque placette, les coordonnées géométriques de chaque pied de *Pericopsis elata* ont été déterminées ainsi que les paramètres de structure et de dispersion de cette population. Tous les individus de diamètre  $\geq 10$  cm ont été inventoriés. 381 individus de *Pericopsis elata* sur un total de 966 arbres (soit 39,44%) ont été recensés. Le diamètre varie de 12,42 cm à 113,37 cm. La densité dans les placettes varie entre 25 et 270 tiges/ha avec une moyenne de  $100,5 \pm 73,87$  tiges/ha. Trente sept espèces accompagnent *Pericopsis elata* avec une densité qui varie entre 0,5 et 38 tiges/ha. Le potentiel d'exploitation est de 0,7 tiges/ha. L'indice de diversité Shannon Weaver est de 3,34. Les forêts galeries montrent une densité présentant un gradient décroissant de la rivière vers les hauteurs. Tous les stades de croissance ont été rencontrés. La faible luminosité du sous-bois, diminue fortement la densité des gaules et des perches. La répartition à l'échelle locale confirme son caractère grégaire observé à grande échelle.

**Mots-clés** – Cameroun, paramètre de structure, *Pericopsis elata*, population, potentiel d'exploitation, répartition spatiale



## ***Schistostephium*: localised Compositae species in southern Africa**

Timothy Harris

Royal Botanic Gardens, Kew, UK

E-mail: T.Harris@kew.org

While preparing a treatment of *Schistostephium* for the Flora Zambesiaca, the genus has also been revised for the whole of Africa. A continuum of variation among some previously distinctly recognised species has resulted in the recognition of one widespread species. Remaining is a group of more localised species, whose conservation statuses are assessed.

**Key words** – conservation, Flora Zambesiaca, *Schistostephium*

## Impact de la distribution spatiale des espèces arborescentes sur la diversité végétale dans la Réserve Naturelle Forestière de Bururi, Burundi

François Havyarimana

Université du Burundi, Faculté des Sciences, Département de Biologie, B.P. 2700, Bujumbura, Burundi  
E-mail: frhavyarimana@yahoo.fr

Dans le but d'améliorer la gestion et la conservation des espèces végétales, une étude sur la distribution spatiale des espèces arborescentes a été menée dans la Réserve Naturelle Forestière de Bururi (RNFBU) au Burundi. La RNFBU est une aire protégée qui constitue la partie la plus méridionale du système de forêts de la crête Congo-Nil. L'étude a été menée sur une superficie de trois hectares subdivisée en 12 placettes de 50 m \* 50 m chacune. Afin de déterminer les caractéristiques structurales de la forêt, tous les arbres ayant un dbh  $\geq 10$  cm ont été inventoriés. Le type de distribution spatiale des espèces arborescentes les plus abondantes a été déterminé en utilisant la méthode de la distance au plus proche voisin. Au total, 37 espèces arborescentes ont été inventoriées et comprennent 1868 arbres à dbh  $\geq 10$  cm. L'analyse de la distribution spatiale des espèces les plus abondantes a montré que *Strombosia scheffleri* et *Xymalos monospora* ont une distribution agrégée tandis que *Myrianthus holstii* et *Chrysophyllum gorungosanum* ont une distribution régulière. La densité des arbres a un effet significatif sur la diversité végétale de la forêt en général et sur la régénération naturelle des espèces arborescentes en particulier. La présente étude a ainsi mis en évidence l'impact négatif de la distribution agrégée sur la régénération naturelle d'*Entandrophragma excelsum* et *Prunus africana*, deux espèces menacées de disparition au Burundi.

**Mots-clés** – Burundi, conservation, distribution spatiale, forêt, régénération naturelle



## Completion of the Flora of Ethiopia and Eritrea

Inga Hedberg<sup>1</sup> and Sebsebe Demissew<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Systematic Botany, Uppsala University, Norbyvägen 18D, SE-752 36 Uppsala, Sweden; <sup>2</sup>the National Herbarium, Science Faculty, Addis Ababa University, P.O. Box 3434, Addis Ababa, Ethiopia  
E-mail: Inga.Hedberg@ebe.uu.se

The idea for writing the Flora of Ethiopia was perceived during the 7<sup>th</sup> plenary meeting of the AETFAT Congress held in Munich in 1970. It was being developed for over a decade and became a reality when the three architects of project, Prof. Olov Hedberg and Prof Inga Hedberg from Sweden and Prof. Tewoldeberhan Gebre-Egzibaher from Ethiopia agreed on writing the Flora as a collaborative project between the Universities of Addis Ababa (Ethiopia) and Uppsala (Sweden) in 1980. Support for the project was obtained from the Swedish International Development Agency (Sida). The principal objective of the Ethiopian Flora Project was to “write up a Flora of Ethiopia within the shortest time possible”. The Flora of Ethiopia and Eritrea, including about 6,000 species, is now completed before the 19<sup>th</sup> AETFAT Congress in Madagascar. All together, eight volumes were published; Vol. 1: Lycopodiaceae - Pinaceae; Vol. 2(1): Magnoliaceae - Flacourtiaceae; Vol. 2(2): Canellaceae - Euphorbiaceae; Vol. 3: Pittosporaceae - Araliaceae; Vol. 4(1): Apiaceae - Dipsacaceae; Vol. 4(2): Asteraceae; Vol. 5: Gentianaceae - Cyclocheilaceae; Vol. 6: Hydrocharitaceae - Arecaceae; Vol. 7: Poaceae; Vol. 8: General part & Index. The project was completed in 29 years, but the publication in 20 years. Volume 3 was the first volume to be published in 1989 and Volume 8 the last in 2009. The project benefited from national and international collaborations, and many AETFAT members have contributed to its successful completion.

**Key words** – Addis Ababa and Uppsala Universities, Flora of Ethiopia and Eritrea, Sida

## Diversity and ecology of vascular epiphytes on Kilimanjaro

Andreas Hemp

Department of Plant Systematics, University of Bayreuth, 95440 Bayreuth, Germany

E-mail: andreas.hemp@uni-bayreuth.de

Based on an analysis of 600 vegetation plots along 34 transects using the method of Braun-Blanquet the forest vegetation of Mt. Kilimanjaro between 900 and 4,000 m was analysed with respect to vascular epiphytes focussing on altitudinal zonation, diversity and ecological importance. About 170 species were found growing as epiphytes. These are 14% of the whole forest flora on Kilimanjaro. Most important in respect of species numbers and biomass were pteridophytes followed by orchids.

Using the uni-dimensionally constraint clustering technique, significant discontinuities were observed in the epiphyte layer that occurred in parallel in the other forest strata as well. This zonation was significantly correlated with altitude, temperature and in particular with rainfall. On the dry northern slope epiphytes were of much less importance than on the wet southern slope, where they had their main distribution in the area of the highest rainfall between 2,100 and 2,400 m. Here, in some forest plots more species were found growing on the trees than on the forest floor. Besides rainfall, structural parameters and species composition of the forest trees influenced the occurrence of epiphytes. Apart from natural forests the Chagga homegardens with their forest-like structure provide an important habitat for epiphytes on Kilimanjaro.

Since fog and mist obviously contribute a substantial water input in the higher forests of Kilimanjaro, epiphytes may play an important role in the water balance by increasing the fog stripping capacity of the forests.

**Key words** – altitudinal zonation, Chagga homegardens, diversity, pteridophytes, Tanzania, vascular epiphytes



## Forest vegetation of Kilimanjaro: hidden endemics and missing bamboo

Andreas Hemp

Department of Plant Systematics, University of Bayreuth, 95440 Bayreuth, Germany  
E-mail: andreas.hemp@uni-bayreuth.de

Kilimanjaro has a large variety of forest types over an altitudinal range of 3,000 m containing over 1,200 vascular plant species ranging from wet *Ocotea* forests on the lower slopes to the highest elevation cloud forests in Africa. In contrast to this enormous biodiversity, the degree of endemism is low. However, forest relicts in the deepest valleys of the cultivated lower areas suggest a rich forest flora inhabited Mt. Kilimanjaro in former times, with restricted-range species otherwise only known from the Eastern Arc mountains. The low degree of endemism on Kilimanjaro may result from destruction of lower altitude forest rather than the relatively young age of the mountain. Another typical feature of the forests of Kilimanjaro is the absence of a bamboo zone, which occurs on all other tall mountains in East Africa. Bamboo stands are favoured by elephants and buffalos. On Kilimanjaro these megaherbivores occur on the northern slopes, where it is too dry for a large bamboo zone to develop. They are excluded from the wet southern slope forests by topography and humans, who have cultivated the foothills for at least 2,000 years. This interplay of biotic and abiotic factors could not only explain the lack of a bamboo zone on Kilimanjaro but also offers possible explanations for diversity and endemism patterns. Kilimanjaro's forests can therefore serve as a striking example of the large and long lasting influence of both animals and humans on the African landscape.

**Key words** – East African mountains, endemism, forest disturbance by herbivores, *Sinarundinaria alpina*, tropical montane forest, vegetation zones

## Global change impacts on Kilimanjaro's (agro-)forests

Andreas Hemp

Department of Plant Systematics, University of Bayreuth, 95440 Bayreuth, Germany  
E-mail: andreas.hemp@uni-bayreuth.de

During the last 80 years Kilimanjaro has lost a third (600 km<sup>2</sup>) of its forest, in the lower areas mainly due to logging, in the upper areas due to increasing fires as a result of climate change. This sum does not account for the massive logging inside the still existing forest that changes species composition and structure. The Chagga people living on the mountain for several hundred years have converted about 1,000 km<sup>2</sup> of former submontane and lower montane forest on the southern and eastern slope of Kilimanjaro into banana fields using an agroforestry system. These Chagga homegardens maintain a high biodiversity with about 520 vascular plant species including over 400 non-cultivated plants. Typical of this agroforestry system is its multilayered vegetation structure similar to a tropical montane forest with trees, shrubs, lianas, epiphytes and herbs. Therefore, the Chagga homegardens act as an important refuge for forest species, which have lost most of their former habitats. On the other hand there are (apophytic) forest species, which were directly or indirectly favoured by the land use of the Chagga people. However, during the last century precipitation on Kilimanjaro decreased by about 30 percent, affecting the Chagga homegardens with their irrigation system. This problem will be further exacerbated by the population growth and the associated increases in demands of water, forest products and arable land. The introduction of coffee varieties that are sun-tolerant and low coffee prizes on the world market also endanger this effective and sustainable system.

**Key words** – Chagga homegardens, logging, tropical montane forest



## **Vegetation and rainfall of Mt. Kilimanjaro**

Andreas Hemp

Department of Plant Systematics, University of Bayreuth, 95440 Bayreuth, Germany

E-mail: andreas.hemp@uni-bayreuth.de

Based on the evaluation of about 1,500 vegetation plots following the method of Braun-Blanquet and a supervised classification (fuzzy model) of Landsat ETM images taken on 29 January and 21 February 2000 (source: USGS/UNEP-GRID-Sioux Falls) the first vegetation map (after a preliminary version published in 2002) covering the whole of Mt. Kilimanjaro was produced. The software used was IDRISI 3.2 and ArcInfo 8.3. The map shows the extend and distribution of 17 different forest types and 11 plant communities of open land. In parallel, climatic data (mainly rainfall, temperature, humidity) from about 50 stations, distributed on transects from the savanna to the alpine zone and providing the first data from the Kilimanjaro rain forest belt, were collected. Based on these datasets and additional data from the Tanzania Meteorological Agency and KINAPA, a kriging approach was used to derive the first detailed rainfall map of Kilimanjaro. Maximum of annual rainfall occurred inside the montane forest belt between 2,100 and 2,400 m on the southern slope with about 3,000 mm.

**Key words** – East Africa, rainfall, tropical montane forest, vegetation zonation

## Can Pleistocene refuge theory explain within-species patterns of genetic diversity in African lowland rain forest trees?

Myriam Heuertz<sup>1,2</sup>, Vincent Savolainen<sup>3,4</sup>, Katharina B. Budde<sup>5</sup>, Kasso Dainou<sup>6</sup>, Jérôme Duminil<sup>1</sup>, Guillaume K. Koffi<sup>1</sup> and Olivier J. Hardy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Evolutionary Biology and Ecology, Free University of Brussels, B-1050 Brussels, Belgium; <sup>2</sup>Real Jardín Botánico, CSIC, Plaza de Murillo 2, 28014 Madrid, Spain; <sup>3</sup>Imperial College London, South Kensington Campus, London SW7 2AZ, UK; <sup>4</sup>Jodrell Laboratory, Royal Botanic Gardens Kew, Richmond TW9 3DS, London, UK; <sup>5</sup>Department of Forest Systems and Resources, CIFOR-INIA, 28040 Madrid, Spain; <sup>6</sup>Laboratory of tropical and subtropical forestry, Gembloux Agricultural University, 5030 Gembloux, Belgium

E-mail: mheuertz@ulb.ac.be

The main factors governing the geographical distribution of biodiversity in Central Africa were suggested to be adaptations to ecological gradients and stochastic processes related to historical climate. The latter are exemplified in Pleistocene refuge theory, which holds that regions, which nowadays harbour high numbers of endemic species, correspond to so-called forest refuges, where rain forest persisted through periods of adverse climatic conditions.

Here we surveyed geographical patterns of genetic diversity based on chloroplast DNA sequences in fifteen rain forest tree species from twelve plant families in Atlantic Equatorial Africa. Chloroplast DNA is largely neutral to selection and reflects the demographic history of species, ignoring adaptations. Our results indicate that levels of genetic diversity vary strongly between species. Some species with heavy, oily seeds have low or no diversity, suggesting that they have been subjected to strong genetic drift in small populations. Species with high genetic diversity often harbour divergent lineages and represent species complexes or species for which taxonomy is poorly known. Most species display genetic structure, with an average differentiation of  $G_{ST} = 0.54$  ( $\pm 0.39$ , SD). Although some species have genetic structure patterns consistent with refuge theory, there are no common geographic patterns of genetic structure between species. Levels of genetic diversity are similar in suggested forest refuges, i.e. in mountainous areas bordering the Gulf of Guinea, and in suggested re-colonized regions in Atlantic Equatorial Africa. Our results are essential to understand the origin of biodiversity patterns in Central Africa, a biogeographically important region.

**Key words** – biodiversity, Central Africa, chloroplast DNA, phylogeography, Pleistocene, rain forest refuges



## Potential distribution of Malagasy endemic plant species and implications for their conservation: a case study of *Mediusella* and *Xerochlamys* (Sarcolaenaceae)

Cynthia Hong-Wa<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>University of Missouri-St. Louis, One University Blvd, St. Louis, MO 63121, USA; <sup>2</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, MO 63166, USA

E-mail: [cynthia.hong-wa@mobot.org](mailto:cynthia.hong-wa@mobot.org)

Endemic species have been given a special status in conservation initiatives because of their vulnerability to various threats and ultimately to extinction. The degree of endemism in an area has been used as a measure of conservation significance and areas of high endemism are often given priority. The availability of herbarium specimens and environmental data and the ease of use of desktop modelling and mapping software have facilitated the identification of such areas. Here I assessed the known distribution of species of *Mediusella* and *Xerochlamys* of the Malagasy endemic family Sarcolaenaceae and showed that only five out of ten species occur in protected areas, although six species have provisionally been considered as endangered (EN) according to the IUCN Red List criteria and two are vulnerable (VU). I then modelled the potential distribution of the ten species based on temperature and precipitation variables using the maximum entropy (MaxEnt) method. The neighboring region of Kalambatritra and the area between the Ibity and Itremo massifs show as areas of highest endemism with six and five species respectively. To date, a maximum of only four species of *Xerochlamys* are known to occur in the same locality, precisely in the Itremo massif. However, none of these localities are included within the current network of protected areas in Madagascar. Results also indicate potentially interesting areas, especially between the Isalo and Kalambatritra regions, and suggest that further botanical exploration is needed to find other localities with suitable habitats. This is important as most species are narrowly distributed and known only from few locality points.

**Key words** – endemics, *Mediusella*, modelling, protected areas, species distribution, *Xerochlamys*

## Sectional classification of the Madagascar olive, *Noronhia* (Oleaceae): insights from morphological and molecular data

Cynthia Hong-Wa<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>University of Missouri-St. Louis, One University Blvd, St. Louis, MO 63121, USA, <sup>2</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, MO 63166, USA

E-mail: cynthia.hong-wa@mobot.org

*Noronhia* (Oleaceae) currently comprises 44 described species and is totally endemic to Madagascar except for two species in the Comoros Islands. The most recent taxonomic treatment of this genus is that of Perrier de la Bâthie from 1952, in which three sections (*Ecoronulatae*, *Linoceriae* and *Noronhia*) are recognized based mainly on the presence or absence of a corona, itself unique in Oleaceae. However, even in Perrier's treatment, flowers of nine species were unknown; yet, his sectional classification was based on floral features. Morphological and molecular data have been used to test for Perrier's hypotheses of sections and phylogenetic relationships within *Noronhia*. Multivariate analyses of morphological characters taken from herbarium specimens showed no clear distinction among the three sections, especially not between *Linoceriae* and *Noronhia*, which both have a corona. Phylogenetic analyses of nuclear DNA sequences reveal a paraphyly at least in section *Noronhia*.

**Key words** – morphometry, *Noronhia*, phylogeny, sectional classification



## Plant community pattern along the gradient from the protected area to the unprotected area at the W Biosphere Reserve in Benin

Laurent G. Houessou<sup>1</sup>, Anne M. Lykke<sup>2</sup>, Madjidou Oumorou<sup>3</sup> and Brice Sinsin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 B.P. 526 Cotonou, Benin; <sup>2</sup>National Environment Research Institute, Vejlosovej 25, DK-8600 Sikelborg, Denmark; <sup>3</sup>Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi, Université d'Abomey-Calavi, 01 B.P. 526 Cotonou, Benin  
E-mail: houeslaur@yahoo.fr

It is widely assumed that protected areas conserve plant communities and that these differ significantly from the plant communities observed in adjacent land use areas. This assumption is often used by the protected area manager but, unfortunately, few studies have adequately answered this question despite of its importance in biodiversity conservation. This study aims to describe the distribution pattern of plant communities from the protected area to the land use area in the specific case of W Biosphere Reserve in Benin.

Phytosociological relevés based on the Braun-Blanquet method were used. Plots of 30 m × 30 m were installed along a transect from the village to the core area. The main matrix of 126 relevés and 340 species was submitted to Nonmetric Multidimensionnel Scaling analysis in the PC-Ord5. Life form and chorological spectra,  $\alpha$ -diversity and  $\beta$ -diversity were calculated to compare the plant community diversity between the land use area and the protected area.

The ordination by NMS discriminated two main groups: the group of relevé's relative to the village area and the group of relevé's pertaining to the park (core area). The life form spectra revealed that the composition of the plant communities is meaningfully different between the protected area and the unprotected area ( $P < 0.00$  and  $\alpha = 5\%$ ) for the therophytes and hemicryptophytes. There was no significant difference for the chorotypes. Regarding the  $\alpha$ -diversity, the Shannon's diversity index and evenness index of Pielou of the plant communities were respectively 3.12 and 0.75 in the protected area while in the unprotected area they were respectively 2.76 and 0.56.

As far as our results are concerned, we concluded that the plant community distribution and composition varied along the transect from the protected area to the unprotected area.

**Key words** – Benin, distribution pattern, plant communities, W Biosphere Reserve

## Individualisation et hiérarchisation des phytocénoses de la région des Monts Kouffé au Bénin

Marcel Houinato et Brice Sinsin

Faculté des Sciences Agronomiques, Université Abomey-Calavi 01 B P. 526 RP, Cotonou, Bénin  
E-mail: mrhouinat@yahoo.fr

Des inventaires floristiques et 159 relevés phytosociologiques suivant la méthode Zuricho - Montpelliéraine ont été effectués dans la région des Monts Kouffé de 1996 à 1998. Les données ont été traitées par la technique de la "detrended correspondence analysis". L'analyse a permis l'individualisation de huit associations végétales nouvelles, rangées dans deux classes.

La classe des *Hyparrhenietea* Schmitz 1963 des savanes non steppiques regroupe le *Schizachyrio-Sorghastretum bipennati* ass. nov. des dépressions sur sol argileux, le *Loudetiopsio-Hyparrhenietum rufae* ass. nov. des dépressions sur sol sableux, l' *Elymandro-monocymbietum ceressiformi* ass. nov. des jachères humides, le *Gardenio-Siphonochiletum aethiopici* ass. nov. des savanes en évolution progressive et le *Gardenio-Pteleopsietum suberosae* ass. nov. des jachères sur plateaux.

La classe des *Erythrophleetea africana* Schmitz 1963 des forêts claires comprend *Andropogono-Isobernetum dokae* ass. nov. des savanes boisées forêts claires, *Uapaco-Isobernetum dokae* ass. nov. des forêts claires, l' *Aframomo-Anogeissetum leiocarpi* ass. nov. et le *Pouterio-Anogeissetum leiocarpi* ass. nov. de forêts denses sèches.

**Mots-clés** – Bénin, Braun Blanquet, Kouffé, Monts Kouffé, phytosociologie



# Etude comparative des Flacourtiaceae s.s. de la “Flore du Gabon”, de la “Flore de Madagascar et des Comores” et celles de la “Flore du Cambodge, du Laos et du Viêtname”

Sovanmoly Hul

Muséum national d'Histoire naturelle, Herbiere (P), C.P. 39, 57 rue Cuvier 75231, Paris cedex 05 France  
E-mail: hul@mnhn.fr

Créée par De Candolle en 1824 (“Flacourtiaceae”), la famille des Flacourtiaceae fut constituée à partir de quatre tribus: les Patrisiaceae, Kiggelariaceae, Flacourtiaceae et les Erythrospermeaceae. En 1855, Clos révisa cette famille et lui attribua plusieurs autres tribus. En 1893, Warburg inclut dans cette famille des genres qui appartenaient auparavant aux Bixaceae et aux Samydaceae.

Les Flacourtiaceae ont ensuite subi de nombreux remembrements, certains groupes lui sont rattachés, d'autres en sont exclus. Gilg, en 1925, a regroupé les espèces dans 11 tribus, dont 9 renferment les espèces africaines et malgaches (avec env. 30 genres et 280 espèces).

Actuellement, on peut considérer que la famille des Flacourtiaceae s. str. comprend env. 85 genres et 1.100 espèces, dont 29 genres et 179 espèces en Afrique.

La révision de cette famille reconnaît 13 genres et 34 espèces pour la Flore du Gabon, 15 genres et 80 espèces pour la Flore de Madagascar et des Comores, 9 genres et 42 espèces pour la Flore du Cambodge, du Laos et du Viêtname.

Les Flacourtiaceae sont des plantes sarmenteuses: arbustes ou arbres, parfois épineux, monoïques ou dioïques. Les feuilles sont généralement alternes, distiques rarement opposées ou verticillées. Les inflorescences sont généralement axillaires, parfois subterminales, en fascicules, glomérules, cymes ou grappes, rarement en épis ou réduites à une fleur solitaire. Les fleurs sont régulières, hermaphrodites ou unisexuées, sépales 4-15, pétales 0-15, étamines 5-20, parfois en nombre indéfini; ovaire supère, rarement infère ou semi-infère, uniloculaire, parfois à plusieurs loges confluentes; placentas pariétaux, 2-10(-20), ovules 2-6, parfois très nombreux. Les fruits sont très variables: drupes, baies ou capsules; graines uniques ou nombreuses, souvent arillées, albuminées.

**Mots-clés** – Cambodge, Comores, Flacourtiaceae, flore, Gabon, Laos, Madagascar, Viêtname

## Easy to see but hard to name!

Wim Huygh<sup>1</sup>, Isabel Larridon<sup>1</sup>, Marc Reynders<sup>1</sup>, A. Muthama Muasya<sup>2</sup>, David A. Simpson<sup>3</sup> and Paul Goetghebeur<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Gent University, Department of Botany, Research Group Spermatophytes, K.L. Ledeganckstraat 35, B-9000 Ghent, Belgium; <sup>2</sup>Botany Department, University of Cape Town, Private Bag X3, Rondebosch, South Africa; <sup>3</sup>Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey, TW9 3AB, UK  
E-mail: Wim.Huygh@UGent.be

With 74 accepted species, *Kyllinga* (Cyperaceae) is one of the larger genera of the Cyperaceae tribe. This genus can easily be recognised by its unique morphology with reduced, deciduous spikelets and laterally compressed pistils with two style branches. The phylogeny of *Kyllinga* based on ETS1 sequences of 28 species endorses the monophyletic character of the group within a paraphyletic circumscribed *Cyperus* s.s. A group of species with a long, horizontal rhizome and glumes with spiny greenish midrib tend to cluster together. These species are also geographically the most widespread and, even for a trained botanist, hard to identify correctly. Using a combined approach of molecular research and morphology we try to create a key for the genus in order to simplify the identification of these widespread species

**Key words** – *Kyllinga*, Cyperaceae, morphology, phylogeny



***Kyllinga cataphyllata* (Cyperaceae), a new species from the highlands of West and Central Africa**

W. Huygh<sup>1</sup>, D. Schouppe<sup>1</sup>, I. Larridon<sup>1</sup>, D. A. Simpson<sup>2</sup> and P. Goetghebeur<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ghent University, Department of Botany, Research Group Spermatophytes, K.L. Ledeganckstraat 35, B-9000 Gent, Belgium; <sup>2</sup>Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey, TW9 3AB, UK

E-mail: Wim.Huygh@UGent.be

*Kyllinga cataphyllata*, a new species of Cyperaceae from the highlands of Western and Central Africa, is described and illustrated. This new species is easily recognized by the ascending rhizome densely covered by large cataphylls. The head-like inflorescence consisting of a single spike with spikelets made up of two to three glumes and only one flower, and the glumes characterized by a spinulose greenish keel. It is closely related to *K. brevifolia*, but differs in having conspicuous cataphylls, glumes with a strongly toothed keel and an asymmetrical pedicel to the nutlet.

**Key words** – Africa, Cyperaceae, highland flora, *Kyllinga*

## Neoendemism in the rain forests of Madagascar: the diversity and evolution of tree ferns (Cyatheaceae)

Thomas Janssen<sup>1,2</sup>, Nadia Bystriakova<sup>3</sup>, France Rakotondrainibe<sup>4</sup>, David Coomes<sup>5</sup>, Jean-Noël Labat<sup>2</sup> and Harald Schneider<sup>3</sup>

<sup>1</sup>National Botanic Garden of Belgium, Domain of Bouchout, B-1860 Meise, Belgium; <sup>2</sup>Senckenberg Research Institute, Department of Botany and Molecular Evolution, Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt, Germany; <sup>3</sup>Department of Botany, Natural History Museum, London SW7 5BD, UK; <sup>4</sup>Museum national d'Histoire naturelle, Département de Systématique et Evolution, UMR-CNRS 7205, C.P. 39, 57 rue Cuvier, 75231 Paris cedex 05, France; <sup>5</sup>University of Cambridge, Department of Plant Sciences, Plant Ecology, Downing Site, Cambridge CB2 3EA, UK  
E-mail: thomas.janssen@BR.fgov.be

The rain forests of Madagascar and the other islands of the Western Indian Ocean region harbour an extremely diverse flora and fauna. This talk focuses on the scaly tree ferns (Cyatheaceae), representing a characteristic component of these forests. Based on a full taxonomic revision of the group for all Western Indian Ocean islands including the description of a new field method and of numerous new species, we conduct an evolutionary study. We examine the evolution of Malagasy tree ferns as a rain forest specific model family, integrate results from bioclimatic niche analysis with a dated phylogenetic framework and propose an evolutionary scenario casting new light on our knowledge of the evolution of large island endemic clades. We show that Madagascar's extant tree fern diversity springs from three distinct ancestors independently colonizing Madagascar in the Miocene and that these three monophyletic clades diversified in three coincident radiation bursts during the Pliocene, reaching exceptionally high diversification rates and most likely responding to a common climatic trigger. Recent diversification bursts may thus have played a major role in the evolution of the extant Malagasy rain forest biome, which hence contains a significant number of young, neoendemic taxa.

**Key words** – *Alsophila*, collecting techniques, Comoros, *Cyathea*, Madagascar, Mascarenes, punctuated evolution, Seychelles, taxonomic revision



## The West African Vegetation Database: incentives for collaborative data pooling

Thomas Janssen<sup>1,2,3</sup>, Marco Schmidt<sup>1,2,4</sup>, Mipro Hien<sup>5</sup>, Souleymane Konaté<sup>6</sup>, Anne M. Lykke<sup>7</sup>, Ali Mahamane<sup>8</sup>, Bienvenu Sambou<sup>9</sup>, Brice Sinsin<sup>10</sup>, Adjima Thiombiano<sup>11</sup>, Rüdiger Wittig<sup>2,4</sup>, Georg Zizka<sup>1,2,4</sup>

<sup>1</sup>Department of Botany and Molecular Evolution, Research Institute Senckenberg, Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt, Germany; <sup>2</sup>Biodiversity and Climate Research Centre (BiK-F), Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt, Germany; <sup>3</sup>National Botanic Garden of Belgium, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgium; <sup>4</sup>Institute for Ecology, Evolution and Diversity, University of Frankfurt, Siesmayerstr. 70, 60323 Frankfurt, Germany; <sup>5</sup>Department of Water and Forest, Polytechnical University of Bobo-Dioulasso, 01 B.P. 1091, Bobo-Dioulasso 01 Burkina Faso; <sup>6</sup>Station d'Ecologie Tropicale de LAMTO, Université de Abobo-Adjamé, B.P. 28 N'Douci, Abidjan, Ivory Coast; <sup>7</sup>NERI National Environmental Research Institute, Department of Terrestrial Ecology, University of Aarhus, Vejlsovej 25, 8600 Silkeborg, Denmark; <sup>8</sup>University Abdou Moumouni of Niamey, Faculty of Sciences, Laboratory Garba Mounkaila of Biology, B.P. 10662, Niamey, Niger; <sup>9</sup>Institute of Environmental Sciences, Faculty of Sciences and Technology, University Cheikh Anta Diop, B.P. 5005, Dakar, Senegal; <sup>10</sup>Laboratory of Applied Ecology, University of Abomey-Calavi, 03 B.P. 1974 Cotonou, Benin; <sup>11</sup>University of Ouagadougou, Laboratory of Plant Biology and Ecology, UFR Life and Earth Sciences, 03 B.P. 848, Ouagadougou 03, Burkina Faso  
E-mail: thomas.janssen@BR.fgov.be

Research on conservation and sustainable management of natural resources in West Africa depends on the availability of species occurrence data with good spatio-temporal coverage. Observation data is especially important in this context, because it is widely available in African research institutions and can complement rare species bias in collections-based data. Observation data is, however, often unpublished and frequently not archived at an institutional level. A database providing researchers with an overview of existing observation data is highly desirable, because it will promote the closure of data gaps and create research synergies. To provide incentives for data contribution, such a database must be perceived by researchers and institutions as a user-friendly tool perfectly integrating with their work flow. It should address data property rights concerns, allow researchers to work offline as well as online and provide added value for data management.

Here, we present the West African Vegetation Database, an online database that has been developed in the course of the BIOTA and SUN projects. It stores relevé data, i.e. lists of species observed on a given surface at a given time facultatively including cover and dendrometric data. The online database synchronizes with the data entry and query tool VegDa 3.0 (offline), includes a data property rights management system and offers powerful search and sharing functions. Public occurrence data in the database are linked to GBIF. Recent digitization efforts of the partner institutions have created large datasets that become progressively available ([www.westafricanvegetation.senckenberg.de](http://www.westafricanvegetation.senckenberg.de)). The database is open to contributions by all scientists wishing to use and strengthen this collaborative platform.

**Key words** – biodiversity data, data property rights, data sharing, dendrometrics, phytosociology, plant distribution data

## Rapid diversification of African *Impatiens*: a biogeographical study

S. B. Janssens<sup>1</sup>, E. B. Knox<sup>2</sup> and E. F. Smets<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Plant Systematics, Kasteelpark Arenberg 31, 300 Leuven, Belgium, <sup>2</sup>Department of Biology, Indiana University, Jordan Hall 142, Bloomington, IN 47405, USA  
E-mail: steven.janssens@bio.kuleuven.be

*Impatiens* is a highly diversified genus (> 1000 species), which is amongst the largest genera of flowering plants. Of all *Impatiens* species known, roughly 1/9<sup>th</sup> is endemic to Africa. Diversification analyses, divergence time estimates and historical biogeography illustrate that *Impatiens* dispersed in three times from Southwest China towards the African continent. Although these colonization events already occurred in the Late Miocene, main diversification of the African *Impatiens* started only since the Pliocene. This accelerated radiation coincides with the global cooling of the Earth's climate and subsequent glacial oscillations. The periodicity of glacial cycles resulted in alternating episodes of contraction and expansion of montane and lowland rain forests with vegetation belts slightly shifting down and upslope during these varying climate conditions. With its area of distribution being extremely fragmented during certain climatic episodes, many different *Impatiens* populations probably became isolated. In combination with other evolutionary aspects, the continuous cycle of dispersal subsequent to fragmentation and isolation induced by climatic fluctuations likely contributed to the rapid radiation of *Impatiens*.

**Key words** – glacial oscillations, *Impatiens*, large genera, rapid radiation



## **La morphologie de l'appareil souterrain de *Dioscorea* (Dioscoreaceae), un caractère utile pour mieux affiner la classification du genre: l'exemple des *Dioscorea* malgaches**

Vololoniaina H. Jeannoda

Département de Biologie et Ecologie Végétales, Faculté des Sciences, B.P. 906, Antananarivo, Madagascar

E-mail: vololoniaina.jeannoda@gmail.com

Dans la Flore des Dioscoreaceae malgaches qui datent de 1950, la description des différentes espèces de *Dioscorea* ne fait pas souvent état de la morphologie de l'appareil souterrain. Nos travaux nous ont amenés à décrire l'appareil souterrain qualifié d'inconnu dans la Flore, à distinguer plusieurs catégories dans la structure de l'appareil souterrain, et à confirmer ainsi la classification des espèces au sein des différentes sections.

**Mots-clés** – appareil souterrain, classification, *Dioscorea*, tubercules

## **Les *Dioscorea* (Dioscoreaceae) à Madagascar: usages, croyances et conservation**

Vololoniaina H. Jeannoda

Département de Biologie et Ecologie Végétales, Faculté des Sciences, B.P. 906, Antananarivo, Madagascar

E-mail: vololoniaina.jeannoda@gmail.com

Les ignames (*Dioscorea*) malgaches qui représentent environ un dixième de la diversité mondiale des ignames (plus de 40 espèces) sont presque toutes consommées par les populations locales bien qu'étant tombées en désuétude devant d'autres ressources comme le riz, le manioc ou la patate douce. Les tubercules et les bulbilles, mais aussi les feuilles, peuvent être consommés de différentes façons. Certaines espèces sont utilisées en tant que plantes médicinales ou dans des cérémonies traditionnelles.

A Madagascar, différentes croyances sont associées aux ignames qui sont qualifiées de plantes des ancêtres. Certaines pratiques ont été mises à profit pour valoriser et conserver cette ressource qui représente un élément non négligeable pour la sécurisation et la diversification alimentaires dans le pays.

**Mots-clés** – conservation, croyances, *Dioscorea*, Madagascar, usages



## **The vegetation of the WHS (UNESCO World Heritage Site) Nimba Mountains in Guinée**

C. C. H. Jongkind

Tarthorst 145, 6708HG Wageningen, The Netherlands  
E-mail: carel.jongkind@wur.nl

Some results of four seasons of fieldwork (2006-2009) on the Nimba Mountains will be shown. For this research project more than 2,000 species of vascular plants, growing between 500 m and 1750 m altitude in forest and savanna, were found, collected and photographed.

Located on the borders of Guinea, Liberia and Ivory Coast, the Nimba Mountains rise above the surrounding plateau. Their slopes are covered by dense forest at the foot of grassy mountain pastures. They harbour an especially rich flora and fauna, with endemic species such as the viviparous toad and chimpanzees that use stones as tools.

**Key words** – Guinea, mountain, Nimba, vegetation

## **The Tree Atlas of Liberia, a new tool for the identification of Liberian trees**

C. C. H. Jongkind and A. G. Voorhoeve

Tarthorst 145, 6708HG Wageningen, The Netherlands

E-mail: carel.jongkind@wur.nl

The work on a digital atlas with photos, line drawings and descriptions of all trees of Liberia is more than half way now. New data and thousands of photos were collected recently during several expeditions to different corners of Liberia. The digital book should replace the 1965 “Liberian High Forest Trees” by A. G. Voorhoeve.

**Key words** – atlas, digital, identification, Liberia, trees



## **Diversity and population dynamics of woody plant species in a semi-arid savanna in Northern Benin**

Katrin Jurisch, Rüdiger Wittig and Karen Hahn-Hadjali

University of Frankfurt, Institute for Ecology, Evolution and Diversity, Siesmayerstraße 70, 60323 Frankfurt am Main, Germany

E-mail: jurisch@bio.uni-frankfurt.de

The utilisation of timber and non-timber forest products for a wide range of applications has a central position in everyday life in West Africa. People harvest indigenous species around their settlements mainly on fallows or in areas, which are not well suited for agriculture. These habitats are decreasing as the landscape is continuously transformed due to the cultivation of crops, especially cotton. On the same above-mentioned sites cattle are grazed. The consequence is overexploitation of resources in harvesting sites where we presume a shift in population age structures of trees and shrubs. Thus, we investigated the diversity and dynamics of woody plants to estimate their potential to survive under the given circumstances. We explored this in permanent plots, which are monitored twice a year. Biometric parameters like diameter and height are collected both for juvenile and mature woody plants. As grazing, soil conditions and fire are assumed to be the main factors impacting on regeneration of woody plant species in savannas, soil samples are taken and grazing observations are carried out to quantify their influence on regeneration.

We find an inverse J-shaped diameter distribution when we consider all species together. While going into detail there are species where we don't find an inverse J-shaped curve. There we find the highest percentage of individuals in the diameter class from 0-1 cm. Then we remark a gap in the second diameter class from 1-5 cm. The following diameter classes from 5-10 cm, 10-15 cm, 15-20 cm and >20 cm show a similar percentage of individuals. Moreover, we present data on the recruitment and mortality rates on permanent plots and relate them to grazing and soil data.

**Key words** – Benin, permanent plots, recruitment, size-class-distribution, species turnover, woody plants

## **Pteridophytes as potential indicators of habitat type and their ecological significance in tropical rain forests**

P. Kamau<sup>1</sup>, E. Fischer<sup>2</sup>, G. Mwachala<sup>3</sup> and G. Yatskievych<sup>4</sup>

<sup>1</sup>P.O. Box 45166, Nairobi 00100, Kenya; <sup>2</sup>Institute for Integrated Natural Sciences, Department of Biology, University of Koblenz-Landau, Universitätsstraße 1, D-56070 Koblenz, Germany; <sup>3</sup>East African herbarium, National Museums of Kenya, P.O. Box 40658-00100 Nairobi, Kenya; <sup>4</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, MO 63166-0299, USA  
E-mail: periskamau2@yahoo.com

Pteridophytes form a major component of floral composition in tropical forests. They occur abundantly and are highly sensitive to any kind of disturbance and therefore are useful tools as indicators of forest disturbance and health. The distributions of pteridophytes both terrestrial and epiphytic in Kenya and Uganda rain forests have been studied. Sampling plots measuring 10 m × 10 m were established in different forest types in Kakamega and Budongo forests. Observations in each plot were made on the habitat type, canopy level and amount of solar radiation received. The results indicate that abiotic factors such as the amount of light intensity, moisture content in the soil or of the host tree in case of epiphytes, wind and canopy cover influence and determine the distribution of pteridophytes in a particular habitat. A positive relationship with moisture content suggests that most species have an affinity for damp and shady places. Decline in pteridophyte diversity was clearly observed in more open and disturbed sites suggesting that the amount of sunlight received is critical in their survival. The study also found out that different species are habitat specific and any disturbance may result in elimination of a particular species. Forest gaps and edges were observed to present lower numbers of fern species and a lower diversity than the interiors mainly due to the incidence of the wind and high light intensity. Morphological adaptation such as thin or broad lamina structure was observed as a survival mechanism in some pteridophyte species depending on the exposure to sunlight. Monitoring of pteridophyte population dynamics in forests can serve as a good indication of forest health.

**Key words** – canopy cover, disturbance, ecological indicators, light intensity, moisture, pteridophytes, rain forests



## Flore et végétation des sols hydromorphes de la Basse Sangha, Réserve communautaire du Lac Télé: cas d'Epéna et ses environs, République Démocratique du Congo

Emile Kami<sup>1</sup>, Jean Marie Moutsambote<sup>2</sup>, David James Harris<sup>3</sup>, Gilbert Nsongola<sup>1</sup> et Eloi Elphège Mantseka<sup>2</sup>

Laboratoire de Botanique, Herbar National, Centre d'Etudes sur les Ressources Végétales (C.E.R.V.E.) B.P. 1249 Brazzaville, République Populaire du Congo; <sup>2</sup>Institut de Développement Rural, Université Marien Ngouabi, B.P. 1249 Brazzaville, République Populaire du Congo; <sup>3</sup>Royal Botanic Garden Edinburgh, 20 A, Inverleith Row Edinburgh EH1 3 5LR, Royaume-Uni  
E-mail: emilekami@yahoo.fr

Les récoltes effectuées à Epéna et ses environs ont donné 292 espèces végétales réparties en 81 familles et 246 genres. Les familles les mieux représentées sont les Poaceae avec 36 espèces, les Fabaceae 28 espèces, les Rubiaceae 25 espèces et les Euphorbiaceae 21 espèces. Deux espèces ont été récoltées qui étaient jusqu'ici signalées uniquement dans le Forestier Central de la République Démocratique du Congo. La Réserve Communautaire du Lac Télé (RCLT) couvre 4440 km<sup>2</sup> de forêts marécageuses, de forêts inondées saisonnièrement, de forêts mixtes et de forêts riveraines. Le secteur nord de la réserve est formé principalement de forêts marécageuses qui représentent près 49% de la réserve, les forêts inondées de façon saisonnière (environ 1%) et les forêts riveraines (8%). Des forêts presque entièrement monospécifiques à *Gilbertiodendron dewevrei* (Caesalpinaceae) sont trouvées sur la terre ferme au nord de la réserve formant des enclaves au centre de la réserve. La prairie flottante est occupée par *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae). Les savanes inondées de façon saisonnière, se trouvent généralement le long des cours d'eau et représente environ 11% de la superficie de la RCLT. L'analyse des types biologiques donne les résultats suivants: mesophanérophytes 16% du total des espèces recensées; microphanérophytes 13,10%; caméphytes 10%. Les espèces d'origine Guinéo-congolais sont prépondérantes (41%) suivies par les espèces pantropicales (24,13%) et les paléotropicales (6%).

**Mots-clés** – Basse-Sangha, flore, République du Congo, réserve communautaire, sols hydromorphes, végétation

## **L'intérêt d'une approche systémique des dynamiques de végétations en phytosociologie forestière tropicale**

J. N. Kassi<sup>1,2</sup>, O. D. Yongo<sup>2,3</sup> et G. Decocq<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de botanique, Université de Cocody-Abidjan, 22 B.P. 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire; UFR Biosciences; <sup>2</sup>Université de Picardie Jules Verne, Unité de recherche "Dynamiques des Systèmes Anthropisés" (JE 2532 DSA), 1 rue des Louvels, F-80037 Amiens cedex, France; <sup>3</sup>Laboratoire de biodiversité végétale et fongique, Faculté des Sciences, Université de Bangui, B.P. 908, République Centrafricaine

E-mail: Kassindja@yahoo.fr

Dans cet essai, les auteurs proposent d'appliquer aux forêts tropicales la démarche systémique utilisée en phytosociologie depuis 1984 en Europe. Après en avoir rappelé le principe et les concepts fondamentaux, une classification opérationnelle des transformations spatio-temporelles est présentée. Un exemple d'application aux forêts denses semi décidues (forêt classée de Sanaïmbo, Côte d'Ivoire) est proposé à partir de données phytosociologiques synusiales.

Les principaux apports en matière de phytosociologie forestière et de foresterie sont évoqués: sur un plan fondamental: compréhension des phénomènes phytodynamiques, interprétation des écotones, analyse du fonctionnement des écosystèmes, analyses fonctionnelles comparatives et structuralistes; sur un plan appliqué: bioindication, évaluation des potentialités forestières; génie phyto-écologique appliqué à la gestion forestière durable.

**Mots-clés** – biodiversité, phytosociologie-Synusie, structuralisme, successions écologiques, systémique



## Diversity and endemism of the Ethiopian Flora

Ensermu Kelbessa and Sebsebe Demissew

The National Herbarium, Science Faculty, Addis Ababa University, P.O. Box 3434, Addis Ababa, Ethiopia  
E-mail: ensermuk2002@yahoo.co.uk

The writing up of the Flora of Ethiopia and Eritrea is now completed. This has paved the way to find the total number of taxa (species and subspecies) in the flora of Ethiopia. At the start of the Ethiopian Flora Project the total number of species and subspecies of vascular plants in the Flora area was estimated to be between 6,500-7,000. However, the data in the Flora volumes show that there are about 6,000 taxa only. In the paper, the diversity and endemism as reported in the various published volumes will be reviewed and the exact number of taxa will be presented. The published volumes of the Flora of Ethiopia and Eritrea include (in their order of publication): Volume 3: Pittosporaceae-Araliaceae, which was published in 1989; Volume 7: Poaceae in 1995; Volume 2, Part 2: Canellaceae-Euphorbiaceae in 1995; Volume 6: Hydrocharitaceae-Arecaceae in 1997; Volume 2, Part 2: Magnoliaceae-Flacourtiaceae in 2000; Volume 4, Part 1: Apiaceae-Dipsacaceae in 2003; Volume 4, Part 2: Asteraceae in 2004; Volume 5: Gentianaceae-Cyclocheilaceae in 2006; Volume 1: Lycopodiaceae-Pinaceae in 2009; and Volume 8: General part & Index in 2009.

**Key words** – diversity, endemism, Flora of Ethiopia and Eritrea

## Why do ants abound in *Carapa* trees? Insights into an overlooked ant-plant interaction

David Kenfack<sup>1</sup>, Mathieu Gueye<sup>2</sup> and Maurice Tindo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>University of Michigan, Department of Ecology and Evolutionary Biology, 830 North University Ave., Ann Arbor, MI 48109-1048, USA; <sup>2</sup>Institut fondamental d'Afrique Noire, Département de Botanique et Géologie, Laboratoire de Botanique, B.P. 206 Dakar, Sénégal; <sup>3</sup>Faculté des Sciences, Université de Douala, Douala, Cameroun

E-mail: dkenfack@umich.edu

The distribution of extrafloral nectaries was investigated in 27 species of *Carapa* (Meliaceae). The occurrence of the nectaries is confirmed on leaflets lamina and reported for the first time at the base of the petiole, along the rachis, on bracts, on the outer surface of the petals and on the surface of fruits. Petiolar nectaries were the most common, absent in only five species, all from higher elevations. Also, the number of petiole nectaries was positively correlated to the number of leaflets, and in general, the African species tend to have more nectaries compared to the American species. A preliminary inventory of the ant community foraging on the nectar secreted by these plants is provided. Although extrafloral nectaries were also found in other Meliaceae, we suggest that they may be used for identification purposes.

**Key words** – ant-plant interaction, *Carapa*, extrafloral nectaries, Meliaceae



## **Savoir-faire local et produits forestiers non ligneux: techniques de prélèvement, utilisations et impact en forêt communautaire**

Olivier Clovis Kengne, Louis Zapfack et Valery Noiha Noumi

Université de Yaoundé I, Faculté des Sciences, Département de Biologie et Physiologie Végétales,  
Laboratoire de Systématique et d'écologie végétales. B.P. 812 Yaoundé, Cameroun  
E-mail: kengneoc@yahoo.fr

Le village Nkolenyeng est situé à 42 km de Djoum, l'un des arrondissements de la région du Sud-Cameroun. Isolé et enclavé, ce village forestier s'est doté d'une forêt communautaire de 1022 ha en vue de son développement socio-économique. Face à sa pauvreté progressive en essences à haute valeur commerciale, la mise en exploitation du bois ne favorise pas encore le développement du village. Une typologie des habitats a montré dans la forêt communautaire 8 types d'utilisation des terres dans lesquels 55 relevés floristiques de 25 m × 25 m réalisés ont permis de recenser 783 espèces pour 128 familles. Les produits forestiers non ligneux (PFNL) à bonne potentialité de commercialisation sont très bien représentés. Des enquêtes ethnobotaniques réalisées montrent que les plantes à usage connu représentent 67,30%. L'augmentation de la richesse spécifique et de la diversité floristique entraîne l'évolution des savoir-faire locaux. Les populations locales ont plus de connaissances pour les PFNL utilisés à des fins médicinales et alimentaires. Les champs vivriers, les marécages, les cacaoyères et les forêts secondaires sont les biotopes les plus visités. Les feuilles, écorces et fruits sont les parties de plantes les plus prélevées. Les techniques de prélèvement et les multiples usages des plantes ne présentent pas de formes véritables de dégradation sur la biodiversité végétale de la forêt communautaire.

**Mots-clés** – forêt communautaire, PFNL, populations locales, savoir-faire local, types d'utilisation des terres, usages

## Ethnobotanical studies of the genus *Sansevieria* in Marangua and Nakuru Districts, Kenya

M. L. Khalumba<sup>1</sup>, P. K. Mbugua<sup>2</sup> and J. B. Kung'u<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Forest Department Headquarters, P.O. Box 30513-00100 Nairobi, Kenya, <sup>2</sup>Kenyatta University, Department of Plant and Microbial Sciences, P.O. Box 43844, Nairobi, Kenya, <sup>3</sup>Kenyatta University, Department of Environmental Sciences, P.O. Box 43844, Nairobi, Kenya  
E-mail: paulkmbugua@gmail.com

Many people in developing countries rely on wild collected plants for fodder, construction, fuel wood, medicine and many other purposes. Today, there is a decrease in the availability of wild plant resources due to increased human and animal populations and the effects of competition with other forms of land use. The destruction of ecosystems, the extinction of plant species and loss of genetic wealth are depriving man of the natural condition of life. The erosion of biodiversity is an irreversible process, and this has resulted in a worldwide call for the conservation of biodiversity. This study was designed to assess the local uses of *Sansevieria* species. The indicator species in the wild were: *Sansevieria suffruticosa*, *Sansevieria parva*, *Sansevieria raffillii* and *Sansevieria ehrenbergii* growing naturally in Nakuru and Maragua Districts, Kenya. Data were collected by means of a questionnaire and observation schedules using random sampling technique. The data were analyzed using descriptive and inferential statistics. From field survey *S. parva* was highly valued for fodder (35%) for both domestic and wild animals; *S. suffruticosa* and *S. ehrenbergii* were valued for fibres (47%) and soil conservation (40%). The results indicate that the leaves of *S. suffruticosa* and *S. ehrenbergii* were valued for treatment of ear-ache (78%) and open fresh wounds (94%) while their rhizomes were used to treat snakebite (36%) and stomach ulcers (20%). The common method of extraction was applying the extracts to the affected area. The rhizome of *S. raffillii* was found to be poisonous. The results indicate that *Sansevieria* fibres can be used for weaving (51%) and briquette production. The study found out that the most common plant species associated with *Sansevieria* are: *Opuntia vulgaris* of Cactaceae (88%), *Aloe myricenensis* (83%) and *A. graminicola* (67%) of Aloaceae, *Euphorbia candelabrum* of Euphorbiaceae (78%) and *Cissus quadrangularis* of Vitaceae (68%).

**Key words** – indicator species, *Sansevieria ehrenbergii*, *Sansevieria parva*, *Sansevieria raffillii*, *Sansevieria suffruticosa*, utilization



## Adaptation to climate change and land use changes on the Mahafaly Plateau, South-western Madagascar

Iris Kiefer<sup>1</sup>, Barbara Pforte<sup>1</sup>, Tefindrainy Sibelle Damy<sup>2</sup>, Germain Soazandry<sup>2</sup>, Felicité Rejo-Fienena<sup>2</sup>, Pierre L. Ibisch<sup>1</sup> and Wilhelm Barthlott<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fachbereich für Wald und Umwelt, Fachhochschule Eberswalde, Alfred-Moeller-Str. 1, 16225 Eberswalde, Germany; <sup>2</sup>Formation Doctorale en «Biodiversité et Environnement» Faculté des Sciences, Université de Toihara, Madagascar; <sup>3</sup>Nees-Institut für Biodiversität der Pflanzen, Universität Bonn, Meckenheimer Allee 171, 52115 Bonn, Germany

E-mail: ikiefer@fh-eberswalde.de

The Tsimanampetsotse National Park (TNP) is the oldest protected area in Madagascar and the biggest in Southern Madagascar, with a surface of 43,200 ha, but now in the extension process to triple the size. The TNP is home to the typical spiny and sclerophyllous plant species of the Mahafaly Plateau on limestone and white and red sands, most of them endemic. Water is rare and many species are already adapted to the harsh conditions with often less than 300 mm annual rainfall, restricted to some weeks in the year, by having bottle trunks and stem photosynthesis. Often, they are defended by thorns or poisonous latex.

Anthropogenic pressure due to charcoal production, the overuse of forest products and forest clearings for agricultural purposes in the surroundings of TNP leads to ecosystem conversion towards species poor grass savannas. Climate change increasingly may aggravate the situation since agriculture has and will become more and more difficult in this region.

Since 2006, management rights for forest patches have been transferred to community-based organisations (CBO) located in the periphery of the TNP, yet outside of the park's boundaries, to form a kind of buffer zone around the protected area. The process is still ongoing and the already established transfers are managed by CBOs with support of WWF, Madagascar National Parks and the Programme Germano-Malgache pour l'Environnement of the German Technical Cooperation. The aim is to close a ring of CBO managed forest areas around the TNP.

We compared three CBOs and their forest areas, analyzing the forest resources, regarding their forestry management and the use of natural resources, and the dealing with climatic conditions. Our study also includes the identification of (plant) indicators for climate change in the Mahafaly Plateau. Our findings will support the development of an adaptive and climate change-proof nature conservation strategy.

**Key words** – climate change, adaptation, Plateau Mahafaly, transfer of forest management

## Contingences et valeurs socioculturelles d'*Elaeis guineensis* (Arecaceae) dans les contrées congolaises

Victor Kimpouni

École Normale Supérieure, B.P. 237, Brazzaville, République Populaire du Congo  
E-mail: vkimpouni@yahoo.com

*Elaeis guineensis* est une plante à usages multiples dont la valeur et les vertus sont connues et exploitées, aussi bien des populations de son aire d'origine que par celles de son aire d'extension. Trois types d'*Elaeis guineensis* ont été distingués d'après les caractères morphologiques et les types des fruits: *virescens*; *nigrescens* et *albescens* avec des variantes. En dépit de cette bonne connaissance et exploitation de l'espèce, nous notons certaines spécificités qui seraient propres aux groupes ethniques peuplant les districts phytogéographiques du Kouilou, du Chaillu, du Niari, des Cataractes et de l'Alima. Celles-ci ont pour centres d'intérêt les mœurs et considérations empiriques, vis-à-vis des fruits du type *virescens*, *albo-virescens* et *albo-nigrescens* du type *albescens*. Au regard des antécédents connus de chaque communauté, certaines valeurs sont associées à chacun d'eux, la survie des populations de palmiers y est étroitement liée.

**Mots-clés** – considérations empiriques, *Elaeis guineensis*, mœurs, survie des populations, usages multiples



## **Contribution à l'inventaire et à l'utilisation des plantes à effets psychotropes au Congo (Brazzaville)**

Victor Kimpouni<sup>1</sup>, Félix Koubouana<sup>2</sup>, Marcel Motom<sup>1</sup> et Jean Pierre Makita-Madzou<sup>3</sup>

École Normale Supérieure, B.P. 237, Brazzaville, République Populaire du Congo; <sup>2</sup>Institut de Développement Rural, U.M.N.G. B.P. 69; Brazzaville, République Populaire du Congo; <sup>3</sup>Faculté des Sciences, U.M.N.G. B.P. 69; Brazzaville, République Populaire du Congo

E-mail: vkimpouni@yahoo.com

Cette contribution à l'étude des plantes à effets psychotropes au Congo (Brazzaville) met en relief onze espèces appartenant à la flore sauvage pour les unes, et à la flore autochtone pour les autres. Le centre d'intérêt de cette étude porte sur la biologie, l'écologie et l'ethnobotanique, principalement le mode d'usage et les effets induits par cette utilisation.

**Mots-clés** – biologie, Congo (Brazzaville), écologie, effets psychotropes, ethnobotanique, inventaire floristique, utilisation

## Habitat conservation status of threatened Lamiaceae in the Eastern Arc Mountains and Coastal Forests of Tanzania and Kenya

William J. Kindeketa

Tanzania Biodiversity Information Facility (TanBIF), Commission for Science and Technology (COSTECH), P.O. Box 4302, Dar es Salaam, Tanzania

E-mail: william.kindeketa@yahoo.com; william.kindeketa@hotmail.com

Assessment of the conservation status of the plant family Lamiaceae in the Eastern Arc Mountains and Coastal Forests of Kenya and Tanzania targeted a total of 42 taxa (species, subspecies, and varieties). Mapping the plants' geographic distributions using GIS technology and application of IUCN quantitative criteria and expert knowledge of habitats and site protection status produced an assessment of the Red List status of each targeted taxon. Among the 42 taxa, 16 were evaluated as Least Concern (LC), 3 as Near Threatened (NT), 1 as Data Deficient (DD), 8 as Vulnerable (VU), 10 as Endangered (EN), and 4 as Critically Endangered (CR), thus 22 taxa are in the Globally Threatened categories (VU, EN and CR).

Furthermore, target taxa and assessments were categorized according to their distributions among a total of 24 habitat types inhabited by 33 target taxa. Habitats vary greatly in the number of target taxa that inhabit them: in descending order by number of taxa we have the *Brachystegia* woodland (18 target taxa/14 globally threatened), thicket (12/6), evergreen forest (10/6), deciduous forest (8/4), and grassland (7/4).

Taxa also vary greatly in habitat distribution range, with some taxa having very broad and others very narrow ranges. All taxa having very narrow habitat distributions (i.e., not more than four habitat types), such as *Clerodendrum cephalanthum* subsp. *impensum* and *Premna discolor* var. *dianensis* (only in evergreen forest), or *Clerodendrum lutambense* and *C. robustum* var. *latilobum* (only in *Brachystegia* woodland), were found to be in the globally threatened categories.

The study of habitat distribution provides an important approach for identification of high priority conservation areas and effective conservation strategies. Moreover, the study shows that most populations of threatened taxa are not within protected areas, which means that biodiversity was not considered in protected area establishment.

**Key words** – conservation, habitats, Lamiaceae, miombo woodland, threatened taxa



## Importance of occurrence data for identification of threatened Lamiaceae taxa and conservation measures in the Coastal Forests of Tanzania and Kenya

William J. Kindeketa

Tanzania Biodiversity Information Facility (TanBIF), Tanzania Commission for Science and Technology (COSTECH), P.O. Box 4302 Dar es Salaam, Tanzania

E-mail: william.kindeketa@yahoo.com; william.kindeketa@hotmail.com

The IUCN conservation status was assessed for each of 42 target taxa (species, subspecies and varieties) of the plant family Lamiaceae occurring in the Eastern Arc Mountains and Coastal Forests of Tanzania and Kenya. Mapping the plants' geographic distributions using GIS technology and application of IUCN quantitative criteria and expert knowledge of habitats and site protection status produced an assessment of the Red List status of each targeted taxon. Among the 42 targeted taxa, assessments were as follows: Critically Endangered (CR) (4 taxa; 10%), Endangered (EN) (10 taxa; 24%), Vulnerable (VU) (8 taxa; 19%), Data Deficient (DD) (1 taxon; 2%), Near Threatened (NT) (3 taxa; 7%), Least Concern (LC) (16 taxa; 38%). Thus 22 taxa (52%) fall into the globally threatened categories of VU, EN and CR.

While all 22 taxa evaluated in the globally threatened categories have major populations growing in unprotected areas, five globally threatened taxa were found to grow only on public lands with no legal protection: *Karomia gigas* (Kilifi, north of Mwarakaya, in 1977 & 1980); *Clerodendrum robustum* var. *mafiense* (Mafia Island, in 1933); *C. lutambense* (Lake Lutamba, in 1934 and 1943); *Rothea myricoides* subsp. *mafiensis* (Mafia Island, Kilindoni, in 1937) and *Premna discolor* var. *discolor* (Cha Simba, in 1989). All five taxa are endemic to the Coastal Forests and were assessed under IUCN Category and Criterion CR (D). Three of them have been found only in one locality: *Clerodendrum lutambense*, *Clerodendrum robustum* var. *mafiense* and *Karomia gigas*.

The survival of these five critically endangered, unprotected taxa depends entirely upon the surrounding communities. Thus biodiversity inventory and ecological studies in the areas inhabited by these taxa are of paramount importance both for effective in situ conservation measures and the determination of whether ex situ conservation measures are also needed.

**Key words** – coastal forests, conservation, East Africa, Lamiaceae, red listing

## **Biodiversity islands in the savanna – characterisation and zonation of termite mounds and comparison with the surrounding savanna vegetation**

Ivana Kirchmair<sup>1,2,3</sup>, Marco Schmidt<sup>1,2</sup>, Karen Hahn-Hadjali<sup>1,3,4</sup> and Georg Zizka<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt, Abteilung für Botanik und molekulare Evolutionsforschung, Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt am Main, Germany; <sup>2</sup>Bik-F Biodiversity and Climate Research Centre, Georg-Voigt-Straße 14-16, 60325 Frankfurt am Main, Germany; <sup>3</sup>Goethe-Universität, Fachbereich Biowissenschaften, Institut für Ökologie, Evolution und Diversität, Siesmayerstr. 70, 60323 Frankfurt am Main, Germany  
E-mail: ivana.kirchmair@senckenberg.de

Termite mounds are important microhabitats in tropical ecosystems. The objective of our study was the characterisation of the flora and vegetation on termite mounds in northern Benin, including their zonation, a comparison between each other and to surrounding vegetation. Altogether 57 abandoned and eroded termite mounds were investigated in different landscapes inside and outside of the W National Park.

The study shows that termite mounds are azonal habitats with a specific composition of plants differing from the surrounding savanna. The flora and vegetation on termite mounds is very similar, largely independent of the surrounding vegetation types, except for the mounds in cotton fields, which exhibit a higher share of grasses and lower species richness. We found a distinctive zonation on the mounds. Species exclusively found on termite mounds, including many succulents, were mainly limited to the top. An increasing proportion of savanna plants was found towards the bottom of the mound.

There were important differences in the taxonomical and functional composition between termite mounds and the surrounding savanna plots.

**Key words** – savanna, termite mounds, vegetation, West Africa



## **Pteridophytes and lycophytes of São Tomé and Príncipe, an update**

Ronell R. Klopper<sup>1</sup> and Estrella Figueiredo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Biosystematics Research & Biodiversity Collections Division, South African National Biodiversity Institute, Private Bag X101, Pretoria 0002, South Africa; <sup>2</sup>H. G. W. J. Schweickhardt Herbarium, Department of Plant Science, University of Pretoria, Pretoria 0002, South Africa

E-mail: R.Klopper@sambi.org.za

An account of the pteridophyte and lycophyte flora of the islands of São Tomé and Príncipe (Gulf of Guinea), published in 1998, recorded 153 taxa, 137 in São Tomé and 75 in Príncipe. A present update brings the numbers to 157 species of pteridophytes in São Tomé and Príncipe, 143 in São Tomé and 77 in Príncipe. There are 32 nomenclatural changes in reference to the previous list. Twelve taxa were considered endemic in 1998, the actual figure being 13 endemics. Forty-seven taxa are rare and should not be collected, 16 of these are very rare and could even be extinct. These taxa are listed with relevant synonyms.

**Key words** – ferns, lycophytes, Lycopodiophyta, Príncipe, Pteridophyta, São Tomé

## Aloes of Madagascar: interactive key

Ronell R. Klopper<sup>1</sup>, Solofo E. Rakotoarisoa<sup>2</sup> and Gideon F. Smith<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Biosystematics Research & Biodiversity Collections Division, South African National Biodiversity Institute, Private Bag X101, Pretoria 0002, South Africa; <sup>2</sup>Millennium Seed Bank Madagascar Project, Royal Botanic Gardens Kew, Madagascar Office, Lot II J 131 B, Ambodivoango, Ivandry, Antananarivo, Madagascar; <sup>3</sup>Office of the Chief Director, Biosystematics Research & Biodiversity Collections, South African National Biodiversity Institute, Private Bag X101, Pretoria 0002, South Africa; <sup>4</sup>Acocks Chair, H. G. W. J. Schweickerdt Herbarium, Department of Plant Science, University of Pretoria, Pretoria 0002, South Africa

E-mail: R.Klopper@sanbi.org.za

The genus *Aloe* is distributed in Africa (with the majority of species), the Arabian Peninsula, Socotra, Madagascar and the Mascarene Islands. For the purposes of the Aloes of the World project, a part of the African Plants Initiative, the berried aloes from the genus *Lomatophyllum* are included as a section of the genus. The Malagasy component of the Aloes of the World project has been prioritised and an electronic interactive key to the aloes of Madagascar and the Western Indian Ocean Islands is being produced. Madagascar is home to ca. 146 taxa that are all endemic, while Rodrigues and Reunion each harbour one species, Mauritius three, Aldabra one and the Comores two. The aloes of the small islands are all berried aloes. New species are constantly being discovered and the taxonomy of the genus on the Red Island is improving as more fieldwork expands our knowledge of the aloes of this biodiversity hotspot.

**Key words** – *Aloe*, Asphodelaceae/Aloaceae, identification key, *Lomatophyllum*, Madagascar, Western Indian Ocean Islands



## Aloes of the World Project: background and progress

Ronell R. Klopper<sup>1</sup>, Gideon F. Smith<sup>2,3</sup>, Neil R. Crouch<sup>4,5</sup> and Sebsebe Demissew<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Biosystematics Research & Biodiversity Collections Division, South African National Biodiversity Institute, Private Bag X101, Pretoria 0002, South Africa; <sup>2</sup>Office of the Chief Director, Biosystematics Research & Biodiversity Collections, South African National Biodiversity Institute, Private Bag X101, Pretoria 0002, South Africa; <sup>3</sup>Acocks Chair, H. G. W. J. Schweickerdt Herbarium, Department of Plant Science, University of Pretoria, Pretoria 0002, South Africa; <sup>4</sup>Ethnobotany Unit, South African National Biodiversity Institute, P.O. Box 52099, Berea Road, 4007 South Africa; <sup>5</sup>School of Chemistry, University of KwaZulu-Natal, Durban, 4041 South Africa; <sup>6</sup>Keeper, National Herbarium, Science Faculty, Addis Ababa University, P.O. Box 3434, Addis Ababa, Ethiopia  
E-mail: R.Klopper@sanbi.org.za

The Old World genus *Aloe* comprises ca. 550 species to which more than 1,200 names have been applied. Members of the genus are prominent components of many, mainly arid, African landscapes. Aloes can be found in Africa (the majority of species), the Arabian Peninsula, Socotra, Madagascar and the Mascarene Islands. The berried aloes of the genus *Lomathophyllum* are included as a section of the genus *Aloe* for the purpose of this project. As part of the African Plants Initiative (ALUKA), the Aloes of the World Project aims to provide a comprehensive electronic facility that pulls together all relevant information and available images in a web-based, user-friendly information base. An electronic interactive key to the genus will also be produced. The project has shown steady progress over the last three years since AETFAT 2007 in Cameroon. The database currently contains descriptions and additional information for ca. 300 taxa, while several publications have resulted from the project.

**Key words** – *Aloe*, Asphodelaceae Aloaceae, checklist, database, identification key

## Analyse des structures spatiales des données de distribution phytogéographique des Acanthaceae en Afrique centrale

Kouao J. Koffi<sup>1</sup> et Jan Bogaert<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Université d'Abobo-Adjamé, UFR SN, 02 B.P. 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire. <sup>2</sup>Laboratoire d'Ecologie du Paysage et Systèmes de production végétale, Université Libre de Bruxelles, Ecole Interfacultaire de Bioingénieurs, C.P. 169, Av. F. D. Roosevelt 50, B-1050 Bruxelles, Belgique  
E-mail: kouaojean@yahoo.fr

Afin de stimuler et de valoriser le concept des systèmes phytogéographiques, cette étude s'est donnée pour but (1) d'analyser la distribution spatiale de la famille des Acanthaceae en Afrique Centrale (R. D. Congo, Rwanda, Burundi) ; (2) de comparer cette distribution avec les théories phytogéographiques de Robyns (1948), White (1979, 1986) et Ndjele (1988); (3) d'identifier les espèces indicatrices potentielles des territoires phytogéographiques; (4) et de quantifier l'impact de la fragmentation du paysage forestier en Afrique centrale. Dans cette étude, deux niveaux de résolution spatiale ont été considérés: les systèmes phytogéographiques et les systèmes de maillage. Un système d'information géographique a été utilisé pour réaliser des cartes de distribution spatiale de chaque espèce. Le matériel biologique est constitué uniquement des espèces de la famille des Acanthaceae de l'herbier du Jardin Botanique National de Belgique (BR), récoltés de 1888 à 2001 par environ 427 collecteurs en R. D. Congo, au Rwanda et au Burundi. L'aspect floristique a révélé 9181 échantillons, représentant 48 genres, 310 espèces et 6362 localités. La carte de distribution spatiale de l'ensemble des échantillons a mis en évidence les niveaux de prospection. Les entités phytogéographiques les plus explorées et donc les plus diversifiées sont le centre régional d'endémisme Afromontagnard, incluant la Mosaïque régional du lac Victoria, et le centre régional d'endémisme Zambézien. Les cartes de distribution de chaque espèce mettent en évidence les patrons de distribution spatiale. Certaines espèces ont une large distribution alors que d'autres sont inféodées à certaines zones spécifiques. En utilisant uniquement la famille des Acanthaceae, il a été montré que l'impact de la fragmentation du paysage forestier est très important. L'analyse de classification hiérarchique a montré que les Acanthaceae suivent mieux le système phytogéographique de White (1979, 1986) que ceux proposés par Robyns (1948) et Ndjele (1988). Les données phytogéographiques reflètent la variabilité spatiale de la diversité des espèces et constituent donc un outil important dans le développement des politiques de conservation.

**Mots-clés** – Acanthaceae, Afrique centrale, analyse spatiale, district, phytogéographie, secteur



## Structure de la diversité de l'ADN chloroplastique d'un arbre des forêts humides d'Afrique, *Santiria trimera* (Burseraceae)

Guillaume K. Koffi<sup>1</sup>, Myriam Heuertz<sup>1,2</sup>, Olivier J. Hardy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université Libre de Bruxelles, Evolutionary Biology and Ecology C.P. 160/12, Av. F. Roosevelt 50, B-1050 Bruxelles, Belgique; <sup>2</sup>Centre of Forest Research (CIFOR-INIA), Unit of Forest Genetics, Department of Forest Systems and Resources, Carretera de La Coruña km 7.5, E-28040 Madrid, Espagne  
E-mail: kokoffi@ulb.ac.be

Les hypothèses sur l'histoire démographique des forêts tropicales africaines peuvent être testées par l'étude des patrons phylogéographiques des espèces inféodées à ces écosystèmes. Dans cette perspective, nous avons caractérisé la diversité génétique de *Santiria trimera* s.l., arbre typique des forêts mûres du bassin Guinéo-Congolais. Les séquences d'ADN chloroplastique (sur environ 2000 pb) de 377 individus issus de 42 populations du Haut et Bas Guinéen et de l'île de São Tomé, permettent d'identifier 12 haplotypes. Les fortes divergences génétiques observées sont corrélées aux barrières géographiques majeures suggérant un isolement génétique ancien entre les trois domaines phytogéographiques. La divergence entre le Haut et le Bas Guinéen est probablement une conséquence de la fragmentation de la forêt tropicale Africaine pendant les récents périodes glaciaires. De plus, la diversité génétique est plus importante dans le Bas Guinéen et la distribution des haplotypes endémiques (à distribution limitée) coïncide avec les refuges potentiels du Nord-ouest (Mont Kouké) et Sud-Ouest (Akom) au Cameroun. Une divergence génétique est également observée entre deux morphotypes présents au Gabon et en Guinée équatoriale, suggérant l'existence de deux espèces au sein du même taxon.

**Mots-clés** – ADN chloroplastique, bassin guinéo-congolais, diversité génétique, refuge, *Santiria trimera*

## **Stratégie nationale pour la conservation, la restauration et la gestion durable des mangroves au Togo**

Samah Komlan

08 B.P. 81185, Lomé, Togo

E-mail: skomlan@yahoo.fr

La stratégie nationale pour la conservation, la restauration et la gestion durable des mangroves au Togo se situe dans le cadre de la mise en œuvre de la Convention sur la Diversité Biologique dont les objectifs sont la conservation de la diversité biologique, l'utilisation durable de ses éléments et le partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources génétiques.

L'objectif final recherché par cette stratégie à travers le plan d'actions qu'elle comporte est d'aboutir à une amélioration progressive de la situation écologique des mangroves du Togo, une réduction de l'érosion de son patrimoine génétique, un éveil de la conscience collective sur les enjeux de la perte de sa biodiversité et à une amélioration continue des conditions et du cadre de vie des populations locales.

**Mots-clés** – amélioration, biodiversité, conservation, gestion, mangrove, restauration, stratégie



## Plant trade in Southern Morocco: market ethnobotany and molecular barcoding

Anneleen Kool<sup>1</sup>, Hugo de Boer<sup>1</sup>, Anders Rydberg<sup>1</sup>, Åsa Krüger<sup>2</sup>, Abdelazziz Abbad<sup>3</sup> and Gary Martin<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Department of Systematic Biology, Evolutionary Biology Centre, Norbyvägen 18D, 75236 Uppsala, Sweden, <sup>2</sup>The Bergius Foundation at the Royal Swedish Academy of Sciences, P.O. Box 50017, SE-104 05 Stockholm, and Botany Department Stockholm University, Sweden; <sup>3</sup>Muséum d'Histoire Naturelle de Marrakech, Université Cadi Ayyad, Avenue Allal El Fassi, Marrakech, Morocco; <sup>4</sup>Global Diversity Foundation, B.P. 1337, Marrakech Hay Mohammadi 40007, Morocco  
E-mail: anneleen.kool@ebc.uu.se

Our research in markets of southern Morocco raises concerns that poor taxonomic identification of herbal products obscures the potential threat to local populations of endangered botanical species included in medicinal plant mixtures. DNA barcoding, which involves using a short, agreed-upon region of the genome for sequence comparison, has been proposed as a global standard for identifying unknown biological material to species level. Here we present a case study on the use of barcoding for identifying medicinal root material sold by herbalists in Marrakech, Morocco. Based on extensive freelisting of herbal products in Marrakech markets, 111 root samples comprising 46 different medicinal plant products were purchased for the study, and were sequenced for three proposed barcode regions in the plastid genome. The BLAST algorithm was then used to compare root sequences to a reference database for Moroccan medicinal plants.

For around 25% of the market samples, the barcoding identification differed significantly from the herbalist's own identification of the plant material. Many of these samples are associated with species complexes, i.e. a group of (potentially unrelated) species sold under the same name. The results suggest that DNA barcoding can provide accurate identifications for plant samples that are not distinguishable by morphology. A workflow for the identification of unknown ethnobiological material, based on the methods used in this study, is presented.

**Key words** – DNA-barcoding, herbal trade, market ethnobotany, Morocco herbal trade, plant conservation

## Phylogeny and biogeography of *Sphaerocoma* (Caryophyllaceae)

Anneleen Kool, Allison Perrigo and Mats Thulin

Department of Systematic Biology, Evolutionary Biology Centre, Norbyvägen 18D, 75236 Uppsala, Sweden

E-mail: anneleen.kool@ebc.uu.se

*Sphaerocoma* is a genus in former subfamily Paronychioideae (Caryophyllaceae) with two recognized species, *S. aucheri* and *S. hookeri*, as well as an intermediate form, *S. hookeri* ssp. *intermedia*. The distribution of *Sphaerocoma* ranges from North-Eastern Africa through the Arabian Peninsula to Iran. A phylogeny of *Sphaerocoma* and its closest relatives was inferred using sequence data from chloroplast *rps16* and *ndhF* data as well as nuclear ITS and *rpb2* data. In addition, biogeographical data and morphology were used to reconsider the taxonomy within the genus, with special consideration given to the treatment of the intermediate form. *Pollichia campestris* was shown to have relatively high support as a sister group to *Sphaerocoma*, and inflorescence morphology further supported a close relationship between these two genera. Within *Sphaerocoma* little resolution was seen from genetic markers. The biogeographical analysis showed distinct areas of distribution for both recognized species as well as the intermediate form, implying distinct coexisting, breeding populations. The unique distributions of the species and subspecies as well as their morphology are sufficient evidence to support the suggestion of raising the subspecies *S. hookeri* ssp. *intermedia* to the species level with the name *S. intermedia*.

**Key words** – biogeography, Caryophyllaceae, phylogeny, *Sphaerocoma*, taxonomy



## Comparative leaf anatomy of different desiccation tolerant plants using X-ray micro-computed tomography

N. Korte and S. Porembski

University of Rostock, Institute of Biological Sciences, Department of Botany, Wismarsche Str. 8 D, 18051 Rostock, Germany

E-mail: nikola.korte@uni-rostock.de

Desiccation tolerance occurs in bryophytes, lichens, ferns and angiosperms but not in gymnosperms. According to recent estimates, 1,300 vascular plant species are desiccation tolerant with ferns and fern allies comprising the largest group (ca. 1,000 species). Among angiosperms this trait is relatively rare (ca. 300 species) and more common in monocotyledons than in dicotyledons. The majority of desiccation tolerant vascular plants occur on tropical rock outcrops (inselbergs). Inselbergs are marked by harsh microclimatic conditions with irregular rainfall. The desiccation tolerant species *Afrotrilepis pilosa*, *Microdracoides squamosus* (both Cyperaceae) and *Xerophyta* sp. (Velloziaceae) frequently colonize African inselbergs. Since a tight connection between the anatomy of a plant and its environmental constraints can be postulated and comparative anatomical studies under the aspect of poikilohydry are lacking, their leaf anatomy in the turgescence and dry state was compared to visualize and identify important adaptive anatomical traits. Turgescence leaf samples were examined under a light microscope and a high resolution X-ray computer tomograph ( $\mu\text{CT} > 1\text{-}5\text{ }\mu\text{m}$ ) was applied to visualize the inner structure of the species in the dry state. The 3-D anatomical structure of desiccation tolerant plants is depicted for the first time and computer tomography recommended as a powerful tool for plant anatomists. The involution of the lamina and the parenchyma cell folding was very distinct in *Xerophyta* sp. Unlike *Xerophyta* sp. and *A. pilosa* the lamina of *M. squamosus* did not fold due to the lack of a midrib and bulliform cells. But, as in *A. pilosa*, air cavities developed between the vascular bundles. Sclerenchyma was found to be the most important tissue to stabilize the lamina. It was concentrated around the vascular bundles (*Xerophyta* sp.), formed girders from the epidermis to vascular bundles (*M. squamosus*) or a subepidermal layer below and above the vascular bundles (*A. pilosa*).

**Key words** – *Afrotrilepis pilosa*, computer tomography, Cyperaceae, desiccation tolerance, *Microdracoides squamosus*, Velloziaceae, *Xerophyta*

## Etude de la biologie reproductive de *Tithonia diversifolia*, espèce non indigène invasive en Côte d'Ivoire

Yao Jean-Clovis Kouadio, Marie-Solange Tiebre et Kouakou Edouard N'Guessan

Laboratoire de Botanique, Centre National de Floristique, UFR Biosciences, Université de Cocody-Abidjan, 22 B.P. 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

E-mail: tiebre.ms@skynet.be

Les stratégies de reproduction sexuée et de germination des graines de l'espèce non indigène invasive *Tithonia diversifolia* (Asteraceae) ont été étudiées. Le but est de déterminer les caractéristiques favorisant son invasion. Il ressort de nos investigations que *T. diversifolia* est une plante qui, en dehors de sa reproduction végétative, se reproduit aussi par voie sexuée. Ces deux types de reproduction permettraient à la plante de coloniser et de se disperser rapidement dans de nouveaux habitats. Au cours de la reproduction sexuée, la plante produit un nombre important de graines de petites tailles. Cette forte production de graines résulte de son succès de fructification (92,59 p.c.) et du nombre élevé de capitules par peuplement (3545 capitules). Ces graines une fois produites peuvent se disséminer à des distances considérables de la plante mère du fait de leur faible poids. Ce faible poids associé à la très forte production de graines pourrait expliquer une colonisation rapide des différents biotopes. Si les conditions environnementales sont défavorables, les graines observent une période de dormance avant la germination, ce qui assure leur survie.

**Mots-clés** – Asteraceae, dispersion des graines, espèces non-indigène invasive, invasion biologique, reproduction sexuée, *Tithonia diversifolia*



## Contribution to the landscape and flora variation along an altitudinal gradient in the Loma Non-Hunting Forest Reserve, Sierra Leone

F. N. Kouamé<sup>1</sup>, E. K. Kouassi<sup>1</sup> and A. Lebbie<sup>2</sup>

Laboratoire de Botanique, Université de Cocody, 31 B.P. 165 Abidjan 31, Côte d'Ivoire  
E-mail: fnkouame@hotmail.com

There has been a long history of botanical research on Loma Mountains in Sierra Leone, dating back to the early 1940s, which continued into the latter part of the 1960s. Over a period of twenty years, Jaeger first visited the Loma Mountains in 1944, followed by additional visits in 1945, 1952, 1964, 1965 and 1966, and collected many specimens. Cole, Morton and Gledhill also visited Loma and recorded many specimens. Following these visits, there has been a major hiatus in botanical work on the Loma Mountains for the last 30-35 years, and any existing information on their flora dates back to the earlier work of Jaeger and Cole.

From February to March 2008, we sampled moist forest types and recorded and collected specimens during observational walks from the highest peak to above Loma. As main results, the vegetation of Loma Non-Hunting Forest Reserve (LNHFR) consists of a mosaic of ecosystems on an altitudinal gradient, including middle land savannas and upland savannas, gallery forest, dry forest and moist forest. The checklist provided by the current survey has 705 vascular plant species in LNHFR for 110 families headed by Rubiaceae and Leguminosae with 81 and 63 taxa respectively. A total of 123 tree species were recorded in the forest plot inventory comprising a total of 30 sub-plots of 0.1ha each.

**Key words** – checklist, flora, forest inventory, Loma, moist forest, non-hunting forest, Sierra Leone

## Phytosociologie comparée de deux écosystèmes forestiers du Dahomey gap: la forêt classée de la Lama et la réserve de Niaouli au Bénin

Méryas D. Kouton, Emeline S. P. Assédé, Valentin Kindomihou et Brice Sinsin

Laboratoire d'Ecologie Appliquée, ISBA, Champ de Foire, 03 B.P. 1974 Cotonou, Bénin  
E-mail: koutonmeryas@gmail.com

Le Dahomey gap étant un hiatus naturel, est-il de bon droit de penser que les reliques forestières qui s'y retrouvent sont de même origine ? Afin de répondre à cette question qui préoccupent les phytosociologues, ce travail vise à comparer deux réserves forestières du sud Bénin pour en déduire les similitudes et connaître la physionomie végétale dans la période pré-holocène. Il s'agit de la forêt classée de la Lama (FCL) et de la réserve de Niaouli (RN). La considération des facteurs climatiques révèle que la forêt classée de la Lama est une zone humide avec une courbe pluviométrique qui évolue vers l'unimodale. L'étude de l'occupation du sol montre une forêt dense à *Mimusops andongensis* et *Drypetes floribunda* et des jachères préforestières à *Lonchocarpus sericeus*, *Anogeissus leiocarpa* et *Albizia glaberrima*. Les 50 relevés phytosociologiques ont recensé pour la FCL 287 espèces réparties en 216 genres et 73 familles. Les 25 relevés réalisés dans la RN ont permis de dénombrer 256 espèces réparties dans 155 genres et 74 familles. Le climat est équatorial à deux saisons des pluies et deux saisons sèches. Trois groupements végétaux y ont été individualisés: la forêt marécageuse à *Pentacletra macrophylla* et *Cola gigantea*, la forêt dense à *Antiaris toxicaria* et *Buissea axillaris* et la forêt dense à *Hevea brasiliensis* et *Pavetta corymbosa*. Quoiqu'ayant une physionomie plus homogène, la Lama a une richesse spécifique plus élevée que la réserve de Niaouli. Aussi les espèces guinéo-congolaises sont significativement plus présentes dans la Lama qu'à Niaouli. Il en ressort, en considérant aussi l'historique de ces formations, que l'actuel Dahomey gap ne présentait pas une physionomie végétale uniforme avant l'holocène.

**Mots-clés** – Bénin, flore, groupements végétaux, holocène, Lama, Niaouli



**Variabilité morphologique du tamarinier (*Tamarindus indica*) au Mali**

A. M. Kouyaté<sup>1</sup>, F. Guindo<sup>1</sup>, S. De Groote<sup>2</sup>, E. Decaluwé<sup>1</sup>, H. Diawara<sup>1</sup>, I. Diarra<sup>1</sup> et P. Van Damme<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institut d'Economie Rurale, B.P. 16, Sikasso, Mali; <sup>2</sup>Laboratoire d'Agriculture Tropicale et Subtropicale et d'Ethnobotanique, Université de Gand, Belgique

E-mail: amadoumkouyate@yahoo.fr

Le tamarinier (*Tamarindus indica*) est un arbre caractéristique du paysage agricole en Afrique au sud du Sahara. Il fait partie des espèces ligneuses à usages multiples. C'est un arbre qui est utilisé quotidiennement par la population locale africaine. La diversité des services et des produits du tamarinier exige une évaluation de sa variabilité morphologique qui est presque inexistante au Mali. La recherche présentée cherche à identifier les descripteurs morphologiques discriminants chez le tamarinier en relation avec la diversité agro-écologique du Mali. Huit provenances de tamarinier réparties sur l'ensemble de son aire de distribution géographique au Mali ont été évaluées pour les caractères dendrométriques, foliaires et ceux liés aux fruits et graines. Leurs emplacements ont été caractérisés sur les plans géomorphologique et pédologique. Le coefficient de variation a été utilisé pour évaluer la variabilité. Les données quantitatives ont été analysées suivant l'analyse en composantes principales. Les résultats révèlent la présence du tamarinier sur des sols ferrugineux tropicaux et les sols hydromorphes. Le tamarinier se trouve sur le bas-glacis, le relief plat, le versant et les plateaux cuirassé et gréseux. Une importante variabilité a été observée au niveau de la circonférence à 1,30 m du sol, la longueur et la largeur du fruit, le poids des fruits et la longueur du pédoncule. Une importante variabilité a été observée au niveau de la longueur de la feuille et la longueur du pédicelle. L'analyse des données montre que les descripteurs discriminants sont la longueur et la largeur du fruit, le poids du fruit, la forme des fruits, la longueur du pédoncule des fruits, la longueur du pétiole des feuilles et la longueur des feuilles.

**Mots-clés** – descripteurs morphologiques, ethnobotanique, Mali, zone agro-écologique

## Position and intratribal relationships in the tribe Danaideae (Rubiaceae)

Asa Krüger<sup>1,2</sup>, Sylvain G. Razafimandimbison<sup>2</sup> and Birgitta Bremer<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Botany, Stockholm University, SE-106 91 Stockholm, Sweden, Bergius Foundation and Royal Swedish Academy of Sciences, Sweden

E-mail: asakruger@botan.su.se

The Madagascar-centered tribe Danaideae of the subfamily Rubioideae (Rubiaceae) consists of approximately 55 species distributed in three genera: the lianescent *Danais* and the arborescent *Schismatoclada* and *Payera*. The tribe is considered to be monophyletic based on molecular data, although *Payera* has never been included. However, the phylogenetic placement of Danaideae has been controversial and remains equivocal. So far the main part of the conducted research on the tribe has been based on morphological characters but no potential synapomorphy was mentioned. Until now the monophyly of all three genera and their phylogenetic relationships have never been tested using molecular phylogenies. This is the first study focusing entirely on Danaideae. In this study Bayesian and parsimony analyses based on sequence data, from both chloroplast and nuclear regions, were used to reconstruct a robust phylogeny of the tribe. The resulting phylogeny is used to address questions regarding position of the tribe and intratribal relationships. Results from this study will be presented and discussed.

**Key words** – Danaideae, *Danais*, *Payera*, phylogeny, Rubiaceae, *Schismatoclada*



## **Sacred Seeds: promoting traditional plant knowledge and conservation through community development**

Alyse R. Kuhlman

Missouri Botanical Garden, 4500 Shaw Av., Saint Louis, MO 63110, USA

E-mail: [Alyse.rothrock@mobot.org](mailto:Alyse.rothrock@mobot.org)

Sacred Seeds, a new conservation program at The William L. Brown Center of the Missouri Botanical Garden, is a network of sanctuaries preserving biodiversity and traditional plant knowledge. We accomplish this through living gardens containing locally important plants, including those of medicinal, ceremonial, food crop, and craft value. We explore every avenue to find diverse ecosystems, threatened traditions, and communities that recognize the valuable asset of their plant knowledge. We work hand-in-hand with the local people to determine if a Sacred Seeds sanctuary would effectively promote their traditions and conservation of their plants.

In Madagascar, Sacred Seeds has teamed with a successful long running MBG conservation program to launch Sacred Seed programs in three localities. The program is a collaborative effort between Missouri Botanical Garden, the University of Antananarivo, the communities of Ambalabe forest with about 6,000 residents and the communities of Mahabo with about 10,000 residents.

Conservation teams work with the communities to reduce poaching, use better agricultural techniques and replenish the forest with saplings. Locally-run nurseries cultivate both economically important and native plants for use and reforestation. Sacred Seeds is implementing the medicinal knowledge of the people, gathered by Malagasy graduate students, to design gardens full of rare and necessary medicines, to reduce pressures on forests and provide a highly manageable source of important plants within the communities.

**Key words** – community development, conservation, Madagascar

## Using *Jatropha curcas* to restore degraded sites in Northern Burkina: lessons and constraints

Tene Kwetche<sup>1</sup>, Francois Kagambega<sup>2</sup>, Jens Oldeland<sup>1</sup>, Ute Schmiedel<sup>1</sup> and Adjima Thiombiano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Hamburg, Biocentre Klein Flottbek, Ohnhorststrasse 18, 22609 Hamburg, Germany.

<sup>2</sup>Université de Ouagadougou, Unité de Formation et Recherche en Sciences de la Vie et de la Terre, Laboratoire de Biologie et d'Écologie Végétales, 03 B.P. 7021 Ouagadougou 03, Burkina Faso

E-mail: tene.kwetche.sop@botanik.uni-hamburg.de

*Jatropha curcas* or “physic nuts” is an Euphorbiaceae species from Latin America, which is considered by many authors to be a multipurpose species with amazing properties such as: (a) high ecological adaptability that allows it to grow in a wide range of conditions; (b) as a succulent plant, it is well adapted to semi-arid conditions and thus can tolerate high temperature extreme; (c) soil fertilization; (d) carbon sequestration; (e) fuel production and hence can generate income activities for local population; (f) medicinal plant; (g) not palatable for humans and animals. Theoretically, all these properties make *Jatropha curcas* a suitable plant for restoration of denuded soil, in particular in the Sahelian zone of Burkina Faso, where soil degradation due to climatic conditions and anthropogenic factors has led to thousands of hectares of degraded land. These have become unsuitable for agriculture and are abandoned by local populations in search of new agricultural lands. In this study, we used *Jatropha curcas* for a restoration trial (with and without amendment) of two degraded sites of different intensities. The study was carried out in Ouahigouya (North of Burkina Faso). After 22 months, preliminary results of the study are presented. Results of a germination experiment with various treatments in the laboratory and in the field are also exposed. High survival rate could suggest a recommendation of *Jatropha curcas* for restoration in the Sahelian zone of Burkina Faso.

**Key words** – Burkina Faso, degraded sites, *Jatropha curcas*, restoration



## Does ethnicity influence the dynamics of woody species? A case study from Burkina Faso

Tene Kwetche<sup>1</sup>, Jens Oldeland<sup>1</sup>, Ute Schmiedel<sup>1</sup> and Adjima Thiombiano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Hamburg, Biocentre Klein Flottbek, Ohnhorststrasse 18, 22609 Hamburg, Germany;

<sup>2</sup>Université de Ouagadougou, Unité de Formation et Recherche en Sciences de la Vie et de la Terre, Laboratoire de Biologie et d'Écologie Végétales, 03 B.P. 7021 Ouagadougou 03, Burkina Faso

E-mail: tene.kwetche.sop@botanik.uni-hamburg.de

In West Africa in general and in Burkina Faso in particular, woody species are the most affected by land degradation and most of them, especially in the Sahelian area, are declining in numbers. In this study, we investigated the impact of “local knowledge”, e.g. the use of tree species by different ethnic groups inhabiting the study area, on the population structure and the dynamic of four important trees (*Balanites aegyptiaca*, *Pterocarpus lucens* and *Anogeissus leiocarpus*) of the sub-Sahel of Burkina Faso. The aim was to check if the decline of woody species is likely to be influenced by different local knowledge or if it is rather a general trend independent to ethnic groups inhabiting the study area. In order to conserve vulnerable plants for sustainable use it is important to have information on the impact of human exploitation on the populations of the target plant species. Long-term monitoring data on population trends is crucial to assess the dynamics of plants that are used by the populations. Since such data was unavailable for Burkina Faso, population structures were used to deduce the dynamics of the targeted species because they are easy to assess from single surveys of size class distributions (SCD). From such data, first hand information on how plant populations may be affected by anthropogenic activities can be attained. To identify trends in population structure for each species in all the four ethnic groups, we analyze regression slopes derived from the SCD. There was no significant difference in the population structure and dynamic of the four species in the four ethnic groups, indicating that local knowledge has no impact on the population structure of the four species.

**Key words** – Burkina Faso, ethnic groups, population structure, size class distributions, sub-Sahel

## Evaluation du potentiel de fructification d'une espèce végétale en danger dans la forêt de Messok (Est-Cameroun): cas de *Pericopsis elata*

Marie France Nadine Kwin, Jean Lagarde Betti & Ndongo Din

Université de Douala, Faculté des Sciences, Département de Biologie des Organismes Végétaux, B.P. 8948 Douala, Cameroun

E-mail: francenadine2007@yahoo.fr

Les forêts du bassin du Congo représentent le deuxième plus important massif forestier mondial après l'Amazonie. En Afrique, plus de trois quarts des espèces doivent être considérées comme menacées ou en danger. *Pericopsis elata* est une espèce qui produit un bois dur de très grande valeur. Cette espèce menacée est classée dans la liste rouge de l'IUCN et introduite dans l'annexe II de la CITES. L'objectif de cette recherche est de déterminer les caractéristiques des arbres susceptibles de produire les diaspores permettant de pérenniser la conservation de *Pericopsis elata*. Les travaux ont été effectués à Mindourou (Est-Cameroun) dans les concessions forestières de Pallisco. Tous les pieds de *Pericopsis elata* ont été repérés et inventoriés. Les paramètres biologiques et structuraux ont été déterminés. Chaque semencier a été délimité dans une parcelle qui correspond à la projection de sa couronne au sol. Tous les fruits d'une parcelle sont récoltés et recueillis dans un sac identifiable par classe diamétrique. Les paramètres physiques des fruits ont été déterminés et un inventaire des plantules dans la parcelle a été réalisé. 90 semenciers ont été inventoriés sur 421 pieds de *Pericopsis elata*. La densité est de 1,05 tiges/ha soit 21 fois la densité seuil (0,05) définie par ATIBT. Le potentiel de fructification est de 21,38%. Sept des neuf classes de diamètre produisent des fruits de 1 à 5 graines. La régénération naturelle sous canopée est très faible sous les semenciers de diamètre supérieur à 100 cm. Quatre classes de diamètre (entre 60 et 90 cm) sont susceptibles d'assurer la pérennité de l'espèce.

**Mots-clés** – Est-Cameroun, *Pericopsis elata*, phénologie, potentiel de fructification, régénération



## Le patrimoine naturel caché des Comores: passé, présent et avenir de la diversité des plantes vasculaires

J.-N. Labat, M. Pignal, G. Rouhan, I. Yahaya, A. Andy, C. Loup et E. Bidault

Muséum national d'Histoire naturelle, Département Systématique et Evolution, UMR 7205 CNRS/MNHN 'Origine Structure et Evolution de la Biodiversité', 57 rue Cuvier, C.P. 39, 75231 Paris cedex 05, France  
E-mail: labat@mnhn.fr

L'archipel des Comores est constitué de 4 petites îles au carrefour du continent Africain et de Madagascar, l'île continent. La flore des Comores, potentiellement enrichie par ces deux sources de diaspores est exceptionnellement riche relativement à la faible superficie concernée et à l'âge géologique récent de ces terres. Cette position, à l'ombre de ses deux grands voisins, s'est traduite par un certain manque d'intérêt des naturalistes en général et des botanistes en particuliers lors du siècle dernier. De nouvelles explorations, d'abord à Mayotte et depuis peu dans les autres îles de l'archipel ont permis de mettre en évidence une richesse insoupçonnée et de commencer à combler cette méconnaissance. L'étude et la réévaluation des spécimens récoltés depuis le 19<sup>ème</sup> siècle à nos jours, conservés dans les collections d'herbiers, permettent une approche diachronique de la diversité. La comparaison de la diversité des 4 îles permet d'aborder 3 questions: i) la richesse spécifique de chaque île est-elle principalement liée à son âge, son orographie, sa variabilité d'habitats ou sa surface? ii) le nombre d'espèces potentiellement disparues est-il directement lié au taux de déforestation important, à des pratiques agro-sylvicoles particulières ou aux actions de protection des milieux naturels en vigueur? iii) reste t-il à découvrir – et dans quels milieux – de nombreuses espèces également présentes en Afrique ou à Madagascar ou endémiques, déjà décrites ou nouvelles pour la science? Les réponses à ces questions, avec une comparaison des résultats obtenus avec d'autres groupes d'organismes (comme les oiseaux, les escargots ou les araignées) devraient permettre de proposer des stratégies de conservation adaptées au contexte comorien soumis à des contraintes politiques, économiques, sociales, biologiques et abiotiques aussi fortes que complexes.

**Mots-clés** – archipel des Comores, collections, conservation, déforestation, exploration, insularité, plantes vasculaires, taxonomie

## Activité biologique de *Copaifera mildbraedii* – tests in vitro et in vivo

Gina L. S. Laghoe Ngueme

Laboratoire de Biochimie Appliquée, Faculté des Sciences, Université de Bangui, République centrafricaine

E-mail: laure.laghoe@gmail.com

*Copaifera mildbraedii* (Caesalpiniaceae) est une espèce de forêt dense très utilisée en milieu Pygmé AKA, en substitution du café. Cette espèce a été connue lors d'une enquête ethnobotanique réalisée à Pissa dans la Lobaye (République Centrafricaine). L'étude phytochimique et de l'activité biologique des extraits de la plante par des tests in vivo et in vitro au laboratoire a permis de mettre en évidence l'existence de plusieurs molécules douées d'activités antipaludéennes, anti-inflammatoires, antifongiques antiparasitaires et antibactériennes.

**Mots-clés** – activité biologique, Caesalpiniaceae, café, *Copaifera mildbraedii*, étude phytochimique, Lobaye, Pygmé, République centrafricaine



## The *Cyperus* clade (Cyperaceae)

Isabel Larridon<sup>1</sup>, Wim Huygh<sup>1</sup>, Marc Reynders<sup>1</sup>, Alexander Vrijdaghs<sup>2</sup>, Olivier Leroux<sup>3</sup>, Pascal Boeckx<sup>4</sup>, A. Muthama Muasya<sup>5</sup>, David A. Simpson<sup>6</sup> and Paul Goetghebeur<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Research Group Spermatophytes, Department of Biology, Ghent University, K.L. Ledeganckstraat 35, 9000 Gent, Belgium; <sup>2</sup>Laboratory of Plant Systematics, Institute of Botany & Microbiology, K.U.Leuven, Kasteelpark Arenberg 31, 3001 Heverlee (Leuven), Belgium; <sup>3</sup>Research Group Pteridology, Department of Biology, Ghent University, K.L. Ledeganckstraat 35, 9000 Gent, Belgium; <sup>4</sup>Laboratory of Applied Physical Chemistry, Faculty of Bioscience Engineering, Ghent University, Coupure 653, 9000 Gent, Belgium; <sup>5</sup>University of Cape Town, Department of Botany, Private Bag, 7700 Rondebosch, South Africa; <sup>6</sup>Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey, TW9 3AB, UK

E-mail: Isabel.Larridon@UGent.be

The worldwide-distributed *Cyperus* clade includes ca. 950 species and is sister of the *Ficinia* clade in the Cyperae tribe (Cyperaceae). Cyperaceae are ecologically important in wetlands and in riverine vegetations, where their entwined rhizomes help prevent erosion and contribute to the natural water purification process. These vegetations support an especially rich (avi)fauna. Furthermore, some species occupy an important role in the food chain of dry grasslands. Knowledge of the biodiversity and evolution of this ecologically important group is very valuable. In this study both nuclear ribosomal and plastid DNA markers are used to create a molecular phylogenetic hypothesis of the *Cyperus* clade. Morphological trends as the presence of dorsiventrally (common) and laterally flattened (*Kyllinga*, *Pycreus* and *Queenslandiella*) dimerous gynoeccia besides the plesiomorphic trimerous gynoeccium type, taxa with spirally arranged glumes whereas distichously arranged glumes are generally considered as characteristic for this clade, deciduous spikelets, etc. are studied using anatomical (vascularisation patterns - dark field and phase contrast microscopy) and ontogenetical (ontogeny of flowers and spikelets - scanning electron microscopy) techniques. Carbon isotope analysis ( $\delta^{13}\text{C}$ ) was performed on selected species to confirm their photosynthesis type because both  $\text{C}_3$  photosynthesis (linked with eucyperoid anatomy) and  $\text{C}_4$  photosynthesis (linked with chlorocyperoid anatomy) occur in the *Cyperus* clade. Preliminary results indicate that  $\text{C}_3$  photosynthesis is the plesiomorphic state for the *Cyperus* clade ( $\text{C}_3$  group), and that  $\text{C}_4$  photosynthesis arose only once resulting in a monophyletic  $\text{C}_4$  clade. As several morphologically distinct and monophyletic groups are recognised as segregate genera (*Courtoisina*, *Oxycaryum*, *Kyllingiella*, ... -  $\text{C}_3$  *Cyperus*; and *Ascolepis*, *Lipocarpha*, *Kyllinga*, *Pycreus*, ... -  $\text{C}_4$  *Cyperus*), *Cyperus* s.s. is paraphyletic. The previously recognised *Cyperus* section *Viscosi* (*Glutinosi*) was proven to be heterogeneous as it includes both  $\text{C}_3$  and  $\text{C}_4$  species. Ultimately, we aim to propose a new classification with clearly characterised monophyletic groups for the *Cyperus* clade.

**Key words** –  $\text{C}_3$ ,  $\text{C}_4$  photosynthesis, carbon isotope analysis, *Cyperus*, Cyperaceae, molecular phylogeny, morphology, ontogeny, segregate genera

## Locating the most climatically resilient rain forest in Madagascar

Miguel E. Leal

Missouri Botanical Garden, B.P. 7847, Libreville, Gabon

E-mail: Miguel.leal@mobot.org

In answer to the urgent need to adapt conservation strategies and approaches to climate change the aim in this study was to locate the climatically resilient forests in Madagascar, to assess whether they overlapped with the existing network of protected areas and, if not, to prioritize them for protection. With ongoing global warming rain forest will survive where locally soil moisture content remains high compensating for the regional drought stress. As a proxy for a soil moisture driven model, rainfall  $> 2000$  mm, altitude  $> 500$  m and strong relief (standard deviation in elevation data pixels) were overlapped in a GIS analysis to locate the climatically stable forest within the forest of Madagascar. Mapping the results of the GIS query showed that some of the climatically resilient forests in Madagascar are located in but also outside the park systems. Knowing which forests are climatically resilient helps to set and focus conservation priorities and efforts.

**Key words** – climate change, conservation, forest dieback, rain forest, resiliency



## Historique de l'accroissement des collections de l'Herbier National de Paris

Gwenaël Le Bras<sup>1</sup>, Olivier Durbin<sup>1</sup>, Pascale Chesselet<sup>1</sup> et Jean-Noël Labat<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Direction des collections, Muséum National d'Histoire Naturelle, 16, rue Buffon, C.P. 39, 75231 Paris cedex 05, France; <sup>2</sup>Département Systématique et Evolution, USM 602 Taxonomie et collections, Muséum National d'Histoire Naturelle, 16, rue Buffon, C.P. 39, 75231 Paris cedex 05, France  
E-mail: lebras@mnhn.fr

Bien que l'herbier du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) de Paris soit l'un des plus importants au monde, tant par le nombre de spécimens que par sa richesse en types nomenclaturaux, peu d'études résument synthétiquement l'histoire de ses collections. Les principaux flux et acquisitions qui l'ont enrichi sont ici représentés par une frise chronologique.

Les origines de l'Herbier national sont liées à celle du MNHN lui-même. A sa création en 1793, le MNHN possède déjà plusieurs milliers de spécimens de végétaux herborisés. Ces herbiers, jusque là conservés en collections personnelles séparées, sont alors rassemblés par R.L. Desfontaines. Il constitue un herbier général autour des collections de S. Vaillant et crée le premier herbier historique avec celui de J.P. de Tournefort. L'herbier du MNHN connaît alors une croissance spectaculaire pour passer de 25.000 spécimens en 1802 à 3 millions en 1906, jusqu'à atteindre 11 millions aujourd'hui. L'accroissement de l'herbier suit des processus propres à chaque époque, en plus d'acquisitions ponctuelles, tel l'herbier de Jussieu en 1857, l'herbier Lamarck en 1886 ou encore les importants herbiers Drake del Castillo et Cosson au début du XXème siècle.

Jusqu'au milieu du XIXème siècle, les collections s'enrichissent principalement grâce aux expéditions d'exploration et aux sociétés d'échanges. Ces envois seront progressivement remplacés par ceux des missionnaires, puis des militaires et administrateurs coloniaux, ce qui provoque une spécialisation géographique, notamment concernant Madagascar. Dans la deuxième moitié du XXème siècle, d'importants herbiers universitaires viennent enfin s'y ajouter. Aujourd'hui, alors que l'herbier continue de s'accroître, de nombreux projets internationaux lui permettent de mettre en valeur sa richesse, et redynamisent ses échanges avec d'autres instituts.

**Mots-clés** – collections, histoire, herbier, Muséum National d'Histoire Naturelle

## Suivi des plots permanents pour évaluer l'auto-régénération de la forêt d'Analalava, Foulpointe, Madagascar

Adolphe Lehavana et Chris Birkinshaw

Missouri Botanical Garden, Anatananarivo, Madagascar

E-mail: Adolphe.lehavana@mobot-mg.org

Analalava est un fragment de forêt humide de basse altitude de 200ha, dégradée par des feux de brousse, de l'exploitation sélective de bois et des cyclones. Dans le programme de conservation du site, trois plots permanents ont été installés afin d'évaluer les impacts d'intervention et de l'évolution de la structure de la forêt comme indicateur de réussite. Trois parcelles de 0,1Ha de chaque ont été mises en place dans lesquelles tous les troncs ayant un DBH supérieur à 10 cm sont numérotés et mesurés. Annuellement, on effectue un comptage des tiges et mesure de tronc.

Entre les années 2006 et 2009, la moyenne du taux de mortalité annuel des troncs est de 1,31% et le taux de recrutement annuel est de 4,92%, d'où le taux de croissance moyenne annuelle d'individus de la forêt est de 3,61%. Pour ces individus, le taux de croissance moyenne annuelle du DBH est de 2,13%.

**Mots-clés** – Analalava, DBH, indicateur de réussite, plot permanent, taux de mortalité, taux de recrutement



## Evolutionary relationships of bacterial leaf nodulated endosymbionts and their hosts

Benny Lemaire<sup>1</sup>, Inge Groeninckx<sup>1</sup>, Vincent Merckx<sup>1</sup>, Petra De Block<sup>2</sup>, Olivier Lachenaud<sup>2</sup>, Erik Smets<sup>1,3</sup> and Steven Dessein<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Plant Systematics, K.U.Leuven, Belgium; <sup>2</sup>National Botanic Garden of Belgium, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgium; <sup>3</sup>National Herbarium of The Netherlands, Leiden University Branch, The Netherlands

E-mail: Benny.Lemaire@bio.kuleuven.be

The first anatomical and developmental observations of bacterial leaf symbiosis were made in the early 20<sup>th</sup> century. The interaction was described as a cyclic and obligate symbiosis in which bacteria are maintained throughout all stages of the host plant's life cycle in order to guarantee normal growth and development. Presently, more than 500 leaf nodulated species are recognized in three genera of Rubiaceae (*Pavetta*, ca. 350 nodulated spp.; *Psychotria*, ca. 80 nodulated spp.; *Sericanthe*, 11 nodulated spp.) and three genera of Myrsinaceae (*Amblyanthopsis*, 3 nodulated spp.; *Amblyanthus*, 2 nodulated spp.; *Ardisia*, ca. 50 nodulated spp.). Over time, several attempts were made to isolate and identify the bacterial endosymbionts, but none of them were successful because of the uncultivability of the endosymbionts.

By analyzing 16S rDNA, *recA* and *gyrB* data, the endosymbionts were identified in selected species of *Ardisia*, *Pavetta*, *Psychotria* and *Sericanthe*. All were inhabited by only a single endosymbiont species belonging to the genus *Burkholderia*. To unravel the phylogenetic relationships between the bacterial endosymbionts, an extensive sampling of non-nodulating *Burkholderia* taxa was integrated.

In Rubiaceae, leaf nodulated species are found in three, not closely related genera, suggesting at least three independent origins of leaf symbiosis. To date the origins of bacterial leaf symbiosis in Rubiaceae, nodulated species were enclosed in a family level molecular dataset based on four chloroplast markers (*trnI* F, *petD*, *trnG*, *rps16*), which was analyzed using a Bayesian relaxed molecular clock approach implemented in BEAST.

Co-speciation studies in *Psychotria* were performed to check the congruence between the phylogeny of host plants and their endosymbionts. The host plant phylogeny based on nine chloroplast regions (*trnI* F, *trnG*, *petD*, *rps16-trnK*, *rpl32-trnL*, *ndhF-rpl32*, *psbD-trnT* and *petL-psbE*) shows many conflicts compared to the endosymbiont phylogeny, rejecting a strict vertical transfer of the bacterial endosymbiont to the following generation.

**Key words** – *Ardisia*, *Burkholderia*, bacterial leaf nodulation, co-speciation, Myrsinaceae, *Pavetta*, *Psychotria*, Rubiaceae

## **Apport de l'Herbier National de Paris au projet international GPI: méthode de travail pour l'informatisation et la numérisation des spécimens types**

E. Lerat<sup>1</sup>, A. Allard<sup>1</sup>, M. Bouissière<sup>1</sup>, V. Bourguignon<sup>1</sup>, B. Carré<sup>1</sup>, J. Chatard<sup>1</sup>, O. Durbin<sup>1</sup>, C. Labbe<sup>1</sup>, G. Lebras<sup>1</sup>, S. Mura<sup>1</sup>, E. Ramanantsoa<sup>1</sup>, L. Randrihasipara<sup>1</sup>, P. Chesselet<sup>1</sup> et J.-N. Labat<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Direction des Collections, 16 Rue Buffon, C.P. 39, Muséum national d'Histoire naturelle, 75231 Paris cedex 05, France; <sup>2</sup>UMR 7205 Origine Structure et Evolution de la Biodiversité 16 Rue Buffon, C.P. 39, Muséum national d'Histoire naturelle, 75231 Paris cedex 05, France  
E-mail: lerat@mnhn.fr, labat@mnhn.fr

Le projet "Global Plants Initiative" (GPI) fait coopérer 148 institutions en Afrique, Amérique et Europe, dont le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, afin de créer une bibliothèque numérique permanente de ressources scientifiques concernant les plantes du monde entier: les équipes partenaires fournissent, à partir de leurs collections, des images numériques à haute résolution des spécimens de référence et leurs données associées.

L'Herbier de Paris est un haut lieu de mémoire végétale qui contient quelque 11 millions de spécimens venus des cinq continents depuis près de quatre siècles. Le nombre de types nomenclaturaux de plantes vasculaires (Phanérogames, Ptéridophytes et Bryophytes) est évalué à 600.000 spécimens environ.

Tous les types ne sont pas encore repérés, car certaines familles n'ont pas été révisées récemment par les chercheurs, et car la mise en pochettes rouges n'a débuté que dans les années soixante. Une recherche est donc effectuée par l'équipe GPI, par croisement des informations de la publication originale et de l'étiquette du spécimen de référence.

Les données d'étiquette sont ensuite informatisées sur la base de données SONNERAT. Chaque part est identifiée par un code-barres unique qui permet la mise en relation de celle-ci avec l'enregistrement correspondant dans la base de données. Une fois l'informatisation réalisée, la part est numérisée avec le système HerbScan, scanner A3 inversé qui permet d'obtenir des images à haute résolution. Les images des spécimens trop épais pour être numérisées avec le HerbScan seront réalisées grâce à la technologie LEAF.

Financé par la Fondation Andrew W. Mellon, le projet GPI permet de constituer une base de données rassemblant et mettant en relation les informations actuellement dispersées à travers le monde sur le site JStor Plant Science (<http://www.bores.org>). Il améliore ainsi radicalement l'accès des étudiants, chercheurs, scientifiques, ainsi que des passionnés de la flore à ces ressources, via Internet.

**Mots-clés** – botanique, collections d'histoire naturelle, herbier, numérisation, types nomenclaturaux



## **Patterns phylogéographiques chez les herbes (Marantaceae) de la forêt dense africaine**

Alexandra C. Ley et Olivier J. Hardy

Service Eco-Ethologie Evolutive, C.P. 160/12, Université Libre de Bruxelles, 50 Av. F. Roosevelt, B-1050 Bruxelles, Belgique

E-mail: Alexandra.Ley@ulb.ac.be

L'étude des relations phylétiques entre les populations d'une espèce (phylogéographie) a largement contribué à la compréhension de la biogéographie des régions tempérées. En régions tropicales, très peu de travaux dans ce domaine ont été effectués sur les plantes, et la plupart concernent les grands arbres. Nous présentons ici la première étude phylogéographique des herbes pérennes et lianes du sous-bois de la forêt dense africaine. Nous nous concentrons sur la famille des Marantaceae et sur des populations distribuées dans le domaine phytogéographique bas-guinéen au Gabon et au Cameroun. Les différences dans la composition et la longueur de séquences d'ADN chloroplastique sont étudiées. Le jeu de données comprend des espèces proches et des espèces éloignées phylogénétiquement et qui ont des pollinisateurs, des agents de dispersions et distributions géographiques divers. L'effet de ces différentes variables sur la différenciation des populations et leurs processus démographiques est examiné. Enfin, les résultats sont discutés en relation avec l'histoire de la végétation et en références à ce qui est déjà connu pour les grands arbres.

**Mots-clés** – AFLP, Africa, Cameroun, cpDNA, Gabon, herbes, Marantaceae, phylogeographie

## ***Trianthema*, the Cinderella of the Aizoaceae – or the art of species delimitation**

S. Liede-Schumann<sup>1</sup> and H. E. K. Hartmann<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Plant Systematics, University of Bayreuth, 95440 Bayreuth, Germany; Bio-Centre Klein Flottbek, Systematics of Plants, University of Hamburg, Ohnhorststr. 18, 22609 Hamburg, Germany  
E-mail: sigrid.liede@uni-bayreuth.de

*Trianthema* is one of the five genera of the tribe Sesuvioideae (Aizoaceae), and, together with *Zaleya*, sister to the *Sesuvium* - *Cypselea* clade. A molecular analysis based on ITS data confirms the conclusion of Jeffrey (1960) that the species of *Trianthema* fall into two subgenera. *Trianthema* subgen. *Trianthema* comprises the widespread *T. portulacastrum* with a number of synonyms, one species in South America, one in Africa and the majority of nine species in Australia. In *T.* subg. *Papularia*, most taxa have been named *T. crystalline* and/or *T. triquetra* at times, depending on the view taken, suggesting an almost worldwide distribution of either species. Extensive analyses of subgen. *Papularia*, based on 3'rps16-5'trnK and detailed morphological studies, permit the distinction and circumscription of 15 species at this date, four of them new to science. Each species occurs in a clearly delimited geographical area, none spreading over more than one continent, but the subgenus ranges in a wide arc from Australia through Asia into northern and southern Africa, and has one species in Argentina.

**Key words** – Aizoaceae, morphology, phylogeny, species delimitation, taxonomy, *Trianthema*



## Etat des connaissances sur la biodiversité et checklist des Bryophytes de Madagascar

Marline Lovanomenjanahary<sup>1</sup>, Jacques Bardat<sup>2</sup>, Min Chuah-Petiot<sup>3</sup>, Terry A. J Hedderson<sup>4</sup> et H-Peng<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>Département de Biologie et Ecologie végétales, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, B.P. 906, Antananarivo 101, Madagascar; <sup>2</sup>Muséum National d'Histoire Naturelle, Département Systématique et Evolution, UMR CNRS 7205, 57 Rue Cuvier, case 39, 75005, Paris, France; <sup>3</sup>University Sains Malaysia, School of Biological Sciences, 11800 USM, Penang, Malaysia; <sup>4</sup>University of Cape Town, Botany Department, Private Bag X3, 7701, Rondebosch, South Africa; <sup>5</sup>University of La Réunion, 15 Avenue René Cassin, B.P. 7151, 97715, Saint-Denis, messag cedex 9, La Réunion, France

E-mail: marlinelova@yahoo.fr

Les Bryophytes, végétaux non vasculaires de petite taille, constituent un groupe biologique important encore peu étudié; c'est un ensemble végétal très ancien, diversifié et à large distribution. En effet, c'est le groupe le mieux représenté après le groupe des phanérogames.

Le but de cette étude est d'accroître les connaissances sur un groupe majeur de plantes, encore peu étudié dans un des "points chauds" de la Biodiversité tel que Madagascar. Actuellement, les études entreprises sur les Bryophytes de Madagascar sont encore peu nombreuses et les informations datent d'inventaires anciens. Plus récemment, des collections de Bryophytes ont été récoltées au XXe siècle mais aucun travail de synthèse n'a été réalisé jusqu'ici. D'après les listes de Wigginton (2004) et de O'Shea (2006), la grande île présente 1.112 espèces dont 385 espèces d'Hépatiques et d'Anthocérotes et 727 espèces de mousses. En 2003, O'Shea a avancé que les Bryophytes de Madagascar sont au nombre de 731 espèces dont 283 endémiques, c'est-à-dire 38,71%.

Cette communication se propose de présenter une première liste de la bryoflore de Madagascar à partir des données obtenues par la littérature et d'inventaires des espèces conservées dans l'herbier national de Madagascar (TAN) et de l'herbier du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (PC), ainsi que des additions d'espèces nouvellement reportées lors de l'expédition BRYOLAT à Madagascar. De plus, des informations sur l'affinité biogéographique et la distribution des taxons seront indiquées.

Les futurs travaux de recherche qui seront entrepris dans le cadre d'une thèse portant sur la diversité et la distribution des Bryophytes de Madagascar le long de gradients altitudinaux Massifs de Marojejy et d'Andohahela seront présentés

**Mots-clés** – biodiversité, Bryophytes, Hépatiques, Madagascar, Mousses et Anthocérotes

## **Etude phytogéographique et écologique de la flore vasculaire du sud-ouest de la cuvette centrale congolaise**

Constantin Lubini Ayingweu

Département d'Environnement, Faculté des Sciences, B.P. 190 Kinshasa XI, République Démocratique du Congo

E-mail: constantinlubini@yahoo.fr

Une analyse phytogéographique et écologique de la flore vasculaire du sud-ouest de la cuvette centrale congolaise est faite sur base d'un double gradient de l'hydromorphie des substrats et de l'écoclimat de l'aire étudiée.

Les résultats obtenus indiquent la présence de plus de 1500 espèces, sous-espèces et variétés, avec prédominance de Fabaceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae, Annonaceae, Poaceae, Apocynaceae et Orchidaceae. Une faible proportion d'espèces ont leur principale aire de distribution géographique dans cette contrée et atteste par là son originalité floristique.

L'analyse des aires de distribution générale révèle l'abondance des espèces du centre régional d'endémisme guinéo-congolais, mais avec une prévalence des taxons du sous-centre congolais.

Au niveau de distribution locale, l'étude permet de distinguer les types de distribution septentrionale, comprenant les espèces hydrophiles à rattacher à la catégorie des "espèces fluviales"; le groupe à distribution méridionale comprenant les espèces en majorité hygrophiles et constituant la flore forestière des sols de terre ferme, en mélange avec la flore du "Bas-Kasai" et enfin le groupe d'espèces à distribution orientale avec affinité à la flore du pourtour sud-est de la cuvette centrale congolaise.

Deux gradients écologiques expliquent ces aires de distribution: un gradient climatique caractérisé par une diminution progressive de la pluviométrie du nord vers le sud et, un gradient édaphique dont l'hydromorphie des substrats diminue d'ouest vers l'est d'une part et du nord vers le sud d'autre part. De l'analyse écologique, trois grands groupes émergent: les espèces hydrophiles cantonnées sur les îles, les berges de grandes rivières, les zones marécageuses et périodiquement inondées, les espèces hygrophiles peuplant les forêts de terre ferme, et enfin les espèces mésophiles, caractéristiques de la flore des clairières (esobes).

**Mots-clés** – Congo, cuvette, écologie, flore vasculaire, phytogéographie, sud-ouest



## **The use of permanent forest plots to inform conservation management and track conservation success at the Agnalazaha forest, Mahabo Manaivo, Madagascar**

Reza Ludovic

Missouri Botanical Garden, B.P. 3391, Antananarivo 101, Madagascar

E-mai: reza.ludovic@mobot-mg.org

In Madagascar, permanent forest plots are frequently established in protected areas. Despite the high cost of creating these plots they are rarely maintained and monitored adequately. Yet they have the potential of providing a diversity of information that can assist conservation decision makers. In 2006, two one-hectare plots were established in the littoral forest at Agnalazaha, Mahabo-Manaivo, a proposed protected area within the Malagasy government's Durban Vision Initiative. Careful and regular monitoring of these plots has provided information on the flora and structure of this forest, its phenology, and its dynamics and also demonstrated that conservation activities here are improving forest structure. This information has been exploited to better understand the historic and current human impacts on the forest and thereby orientate management activities to enable the sustainable exploitation of its wood resources.

**Key words** – conservation management, forest dynamics, forest flora, forest plots, forest structure

## Plot permanent de suivi: outil de gestion de la nouvelle aire protégée d'Agnalazaha

Reza Ludovic

Missouri Botanical Garden, Madagascar Program, Po Box 3391, Antananarivo, Madagascar  
E mail: reza.ludovic@mobot-mg.org

La forêt d'Agnalazaha est une des meilleures reliques de forêts sur sable de la côte Est de Madagascar. Ce type de forêt est très menacé de disparition du fait que l'accès est facile. Aujourd'hui, seulement 10% des forêts littorales orientales existent encore. Celle d'Agnalazaha est promue par Missouri Botanical Garden pour être une nouvelle aire protégée dont le principal gestionnaire est la communauté de base. Deux plots y ont été établis en vu d'assurer le suivi des indicateurs pour la conservation tels que la régénération naturelle des plantes menacées dont *Asteropeta micraster* (classé en danger d'extinction) et *Intsia bijuga* (classée vulnérable) ainsi que la gestion de coupe des troncs pour les droits d'usages coutumier (bois de chauffe et de construction). Ces plots font l'objet de suivi annuel où des données sur la phénologie, la croissance en diamètre et hauteur des semenciers sont enregistrées. Ces données sont en suite analysées par le gestionnaire pour améliorer la prise de décision sur la gestion de la nouvelle aire protégée d'Agnalazaha.

**Mots-clés** – conservation, écologie, forêt littorale, plante menacée, plot permanent de suivi



## Tools for management and Sustainable Use of Natural vegetation in West Africa (SUN)

Anne M. Lykke

National Environmental Research Institute, Department of Terrestrial Ecology, Aarhus University, Vejlsøvej 25, DK-8600, Denmark

E-mail: aml@dmu.dk

SUN works to improve management and increase sustainability of the vegetation resources that are essential to local people's livelihood in arid and semi-arid West Africa. SUN is composed of 10 work packages (WP's) that focus on three major activities:

(1) Action-oriented research specifically targeted towards management. The objectives are to improve the understanding of vegetation dynamics and their causal factors at local scale (WP1) and to extrapolate these results from local to regional (West African) scale by use of a database of scientifically gathered vegetation data and remote sensing (WP2). Local knowledge and socio-economic studies will identify economic instruments to improve policies and redress impediments to sustainable use (WP3).

(2) Development of new decision support tools in order to organise and target already available scientific data and make them freely available via the internet. This includes a vegetation database (WP4), an overview of indicators of sustainable use (WP5) and a GIS tool (WP6). These tools will be developed for decision makers and scientists, who need a sound scientific basis for management decisions.

(3) Establishment of practical management and restoration actions in selected areas, planned in close collaboration between scientists and local people and carried out by local people with support from scientists (WP7 and WP8).

SUN also has a work package that takes care of dissemination at all levels (WP9) and one (WP10) taking care of project administration and coordination.

SUN includes 50 West African and European scientists within vegetation-ecology, socio-economy, ethnoecology and remote sensing, all with experience in applied research. Nineteen African PhD students will be educated within the project. SUN is financed by EU FP7 INCO-Dev.

**Key words** – management, sustainability, vegetation resources, West Africa

## Climate change mitigation by carbon stock forests – the case of semi-arid West Africa

A. M. Lykke<sup>1</sup>, A. S. Barfod<sup>2</sup>, G. T. Svendsen<sup>3</sup>, M. Greve<sup>2</sup> and J.-C. Svenning<sup>2</sup>

<sup>1</sup>National Environmental Research Institute, Department of Terrestrial Ecology, Aarhus University, Vejlsovej 25, DK-8600 Silkeborg, Denmark; <sup>2</sup>Ecoinformatics & Biodiversity Group, Department of Biological Sciences, Aarhus University, Ny Munkegade 114, DK-8000 Aarhus C, Denmark; <sup>3</sup>Department of Political Science, Aarhus University, Bartholins Allé 7, DK-8000 Aarhus C, Denmark  
E-mail: aml@dmu.dk

Semi-arid West Africa has not been integrated into the afforestation reforestation (AR) carbon market. Most projects implemented under the Clean Development Mechanism (CDM) have focused on carbon emission reductions from industry and energy consumption, whereas only few (only one in West Africa) have been certified for AR carbon sequestration. A proposed mechanism, Reducing Emissions from Deforestation and Degradation (REDD) to be discussed under COP15 aims to reduce emissions by conserving already existing forests. REDD has high potential for carbon stocking at low costs, but focuses primarily on rain forest countries and excludes semi-arid West Africa from the preliminary setup. African savannas have potential to store carbon in the present situation with degrading ecosystems and relatively low revenues from crops and cattle, especially if it is possible to combine carbon stocking with promotion of secondary crops such as food resources and traditional medicines harvested on a sustainable basis. Methods for modelling and mapping of potential carbon biomass are being developed, but are still in a preliminary state. Although economic benefits from the sale of carbon credits are likely to be limited, carbon stocking is an interesting option if additional benefits are considered such as improved food security and protection of biodiversity.

**Key words** – carbon biomass, Carbon Emission Reduction, semi-arid vegetation, West Africa



**A systematic study of the paleotropical *Mendoncia* (Acanthaceae)**Emil B. Magnaghi<sup>1,2</sup> and Thomas F. Daniel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>California Academy of Sciences, Golden Gate Park, 55 Music Concourse Dr. San Francisco, CA 94118, USA; <sup>2</sup>San Francisco State University, 1600 Holloway Avenue, San Francisco, CA 94132, USA  
E-mail: emagnaghi@calacademy.org

A taxonomic treatment of the paleotropical species in the genus *Mendoncia* is presented in which several new species from Madagascar are recognized. *Mendoncia* is one of five genera in the subfamily Thunbergioideae of Acanthaceae. There are ten species in the Paleotropics with four in Africa and six in Madagascar. Recent molecular studies have shown that *Mendoncia* is monophyletic. The paleotropical species form a basal grade from which the monophyletic neotropical species (ca. 70) are derived. Species of the genus consist of woody vines that occur in both neotropical and paleotropical wet forests. *Mendoncia* is unique within the family by its drupaceous fruit, well-developed bracteoles, and climbing habit. Little is known about the ecology of these plants, including pollinators and modes of dispersal. The bracteoles of several species are filled with water and may protect the flowers while they are in bud and during anthesis. Flowers are visited by passerine birds and various insects. This is the first synthesis of the genus from throughout the paleotropics.

**Key words** – Acanthaceae, drupe, liana, *Mendoncia*, paleotropics, rain forest, Thunbergioideae

## Utilisation des plantes et conservation des aires protégées: le cas des plantes employées dans l'artisanat par les populations riveraines du Parc National des Iles Ehotilé (littoral est de Côte d'Ivoire)

Djah F. Malan

UFR des Sciences de la Nature et Centre de Recherche en Ecologie, Université d'Abobo-Adjamé, 08 B.P. 109 Abidjan 08, Côte d'Ivoire

E-mail: malandfrancois@yahoo.fr

La production de biens matériels, fondement de toute culture, dépend des ressources naturelles et les techniques d'exploitation de ces ressources dont dispose toute société. La construction des habitations ou la confection des objets et des outils sont effectivement fonction du milieu. Dans les aires protégées, c'est dans cette catégorie d'usage, que nous nommons "artisanat", que sont enregistrées les plus importantes "agressions" du milieu concernant l'utilisation traditionnelle des plantes. Il apparaît, dès lors, que dans les programmes d'aménagement des espaces protégés, les Conservateurs accordent une importance particulière aux espèces employées dans cette catégorie, qui paradoxalement, intéresse peu les ethnobotanistes africains. Ainsi, dans la perspective de mise en œuvre d'un programme de cogestion du Parc National des Iles Ehotilé, l'une des rares aires protégées d'Afrique dont l'initiative du classement est venue des populations riveraines (Ehotilé), une étude ethnobotanique couplant observations de terrain et entretiens semi-structurés a été réalisée. Ce travail qui visait à connaître les espèces utilisées dans l'artisanat ainsi que leur disponibilité, a permis de relever 35 espèces appartenant à 23 familles d'Angiospermes. Ces espèces, employées en grande partie dans la fabrication des pirogues et des accessoires de pêche (principale activité des Ehotilé), sont essentiellement recherchées pour leur tronc. Selon les populations, 48% des espèces utilisées sont disponibles et faciles d'accès, tandis que 45% sont en raréfaction dans la région, étant donné leur forte exploitation et la destruction croissante des habitats naturels. Les fréquences des principales espèces utilisées obtenues à l'aide de relevés linéaires dans les formations forestières du Parc et les données fournies par les populations riveraines nous ont permis de proposer aux gestionnaires, un schéma global de gestion du Parc National des Iles Ehotilé fondé sur la stratégie de zonage des Réserves de Biosphère de l'Unesco.

**Mots-clés** – artisanat, cogestion, Ehotilé, Parc National des Iles Ehotilé, utilisation traditionnelle des plantes, zonage



## The genus *Gaertnera* (Rubiaceae) in Africa, Madagascar and the Mascarenes

Simon T. Malcomber<sup>1</sup> and Charlotte M. Taylor<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Biological Sciences, California State University-Long Beach, 1250 Bellflower Blvd., Long Beach, CA 90840-3702, USA; <sup>2</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, MO 63166-0299, USA

E-mail: charlotte.taylor@mobot.org

The paleotropical genus *Gaertnera* comprises 69 formally described species found in evergreen forests at 0-2,000 m in Africa, Madagascar, the Mascarenes, Sri Lanka and southeastern Asia from central Thailand and Vietnam through Sulawesi, according to the recent (2009) revision by Malcomber & Taylor (Ann. Missouri Bot. Gard.). *Gaertnera* is unusual in its secondarily superior ovary, a feature shared with its neotropical sister genus *Pagamea*, its tubular stipules, and its varied breeding biology: distylous in the species of Africa, Madagascar, the Mascarenes, and Sri Lanka but dioecious in southeastern Asia. Molecular systematic analyses support the monophyly of *Gaertnera* as a whole and also of the Sri Lankan plus the southeastern Asian species. A Malagasy species from Masoala peninsula, *G. lowryi*, is sister to the Southeast Asian and Sri Lankan clade, while the remaining Malagasy species form a clade that is sister to the sampled Mascarene species. The sampled African species are estimated to be the earliest diverging within the genus. Currently 12 species are known from Africa, 26 from Madagascar, the center of species diversity, 9 from Mauritius, and 1 from Reunion. All recognized species are endemic to only one of these regions (and *Gaertnera vaginans* is found only in Sri Lanka). *Gaertnera* appears to be significantly more common and ecologically important in Madagascar than any other region.

**Key words** – dioecy, *Gaertnera*, Gaertnereae, heterodistyly, Rubiaceae

## Species of *Cheilolejeunea* (Lejeuneaceae) in tropical Africa and their ecological significance in conservation of tropical rain forests

Itambo Malombe

East African Herbarium, National Museums of Kenya, P.O. Box 40658 00100 Museum Hill, Nairobi  
E-mail: imalombe@museums.or.ke

The genus *Cheilolejeunea* (Lejeuneaceae, Jungermanniopsida) is represented by about 28 species in tropical Africa, including the Mascarenes and Madagascar. Investigations were carried out along a disturbance gradient to establish the ecological importance of the species as indicators of biodiversity change in the highly fragmented rain forests of Kakamega (Kenya) and Budongo (Uganda). A total of 276 phytosociological relevés (25 × 25 cm) were established in nine study sites. Six species of *Cheilolejeunea* (*C. krakammae*, *C. intertexta*, *C. trifaria*, *C. trapezia*, *C. decursiva* and *C. fischeri*) were recorded. Kakamega Forest was dominated by montane forest specialist *C. krakammae*. Budongo forest was, however, characterized by *C. intertexta*, which is a typical lowland rain forest species of Afro-Asian distribution. The frequent phorophytes of the *Cheilolejeunea* records were pioneer species, especially *Harunga madagascariensis* (Clusiaceae) and *Polyscias fulva* (Araliaceae), usually distributed in young and open secondary forest sites. Species of *Cheilolejeunea* are therefore valuable indicators of forest quality and can be used in rapid assessments for biodiversity conservation.

**Key words** – biodiversity conservation, bryophytes, *Cheilolejeunea*, ecology, indicator species



## Analyse structurale de *Scorodophloeus zenkeri* (Caesalpiniaceae) et impact de l'écorçage dans la région du Sud Cameroun

Mouamfon Mama, Youssoufa Bele, Louis Zapfack, Ndam Nouhou, Jules Gueguim, André Njouonkou et Faustin Elono

B.P. 12763, Yaoundé, Cameroun

E-mail: mouamfon\_m@yahoo.fr

L'étude est réalisée dans les campements pygmées Bakola du village Ngoyang, près de Lolodorf, Région du Sud Cameroun. L'inventaire est effectué dans cinq poches de forêt où cette espèce pousse de manière grégaire. Cinq transects de largeur de 20m et de longueur variable pour un total de 6 ha, ont permis d'inventorier 531 pieds de *Scorodophloeus zenkeri* ayant un diamètre supérieur ou égal à 10 cm. La densité moyenne est de 88 pieds à l'hectare.

L'écorçage fait pour des besoins de consommation domestique est très peu perceptible (0,9%). Mais l'écorçage destiné au commerce est fait après abattage systématique des arbres. Soixante neuf pour cent (69%) de pieds sont sains et l'effectif est décroissant au fur et à mesure que les classes de diamètre s'élèvent. Plus les diamètres deviennent importants, plus ils sont testés; ces tests laissent des ouvertures sur le tronc et les exposent aux diverses attaques d'insectes. Il est noté un taux élevé d'arbres infectés rencontrés dans les classes de diamètre supérieur à 35 cm (25%). Les arbres attaqués représentent près de 6% de l'ensemble. Les arbres de grand diamètre (35-96 cm) sont systématiquement abattus et constituent presque 7% des arbres inventoriés et 21% des arbres supérieurs à 35 cm. L'abattage est donc sélectif et se fait essentiellement sur les arbres de grand diamètre ayant une écorce épaisse et facile à enlever. C'est dans cette tranche que l'on retrouve le plus grand nombre de semenciers. Cette situation pose un problème à venir pour la régénération de cette espèce qui aura à long terme perdu le stock d'individus capables d'assurer la fructification nécessaire pour la régénération naturelle. Pourtant, cette fructification ne se fait pas tous les ans, alors que le flux de l'écorce vers les principales villes s'intensifie et les sites de récolte s'éloignent des campements.

**Mots-clés** – abattage, écorçage, inventaire, Lolodorf, Pygmées Bakola, *Scorodophloeus zenkeri*

## Phylogenomics of the South African genus *Heliophila* (Brassicaceae)

Terezie Mandáková<sup>1</sup>, Klaus Mummenhoff<sup>2</sup>, Ihsan A. Al-Shehbaz<sup>3</sup> and Martin A. Lysak<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Functional Genomics and Proteomics, Masaryk University, CZ-62500 Brno, Czech Republic; <sup>2</sup>Osnabrück University, Biology Department, Botany, Barbarastrasse 11, 49076 Osnabrück, Germany; <sup>3</sup>Missouri Botanical Garden, St. Louis, Missouri, USA  
E-mail: lysak@sci.muni.cz

The genus *Heliophila* includes ca. 80 species, all endemic to South Africa. The genus is considered as the most diversified Brassicaceae lineage in every aspect of habit, flower, and fruit morphology. Phylogenetic relationships within the genus *Heliophila* are far from being settled and current taxonomic treatment is unsatisfactory. Virtually nothing is known about the genome structure and evolution in *Heliophila*. Here we present the first information on chromosome number, karyotype structure, phylogenetic relationships and taxonomy of *Heliophila* species. We have obtained chromosome counts for more than 70 *Heliophila* populations, representing at least 20 different species. Based on the revealed chromosome number variation, *Heliophila* represents a species-rich polyploid complex. Diploid chromosome numbers of  $2n = 20$  and  $22$  prevail across the genus; another diploid chromosome number is  $2n = 18$  (only in 6 populations). Several other populations were found to be tetraploid ( $2n = 36, 40, 44$ ) and octoploid ( $2n = 80, 88$ ). Karyotype evolution in *Heliophila* species is being studied by comparative chromosome painting to unveil homeologous chromosome regions and to reconstruct modes of karyotype and genome evolution within this polyploid complex. Our preliminary results indicate that the diploid *Heliophila longifolia* ( $2n = 20$ ) and perhaps the whole genus experienced a relatively recent whole-genome triplication event.

**Key words** – Brassicaceae, chromosomes, Cruciferae, cytogenetics, karyotype evolution, molecular phylogenetics, polyploidy, South Africa



## **Flore analytique des Ptéridophytes du Parc National de Kahuzi-Biega (R. D. Congo): II Cyatheaceae**

Jean de Dieu Mangambu Mokoso<sup>1</sup> et Honorine Ntahobavuka Habimana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Université Officielle de Bukavu, B.P: 570, Bukavu, R. D. Congo; <sup>2</sup>Faculté des Sciences, Université de Kisangani, B.P: 2012, Kisangani, R. D. Congo

E-mail: mangambu2000@yahoo.fr

Une mise au point sur la systématique de trois espèces de la famille des Cyatheaceae a été réalisée. La clé des espèces représentées dans des conditions écologiques du Parc National de Kahuzi-Biega est proposée. La taille et la disposition des frondes, la nervation et la forme et la disposition des sores sur les nervures près de la marge, arrondi à indusies globuleuses sont des éléments qui sont à la base de différenciations de 4 espèces décrites.

Le matériel ayant servi à la réalisation de cette étude était essentiellement constitué des spécimens conservés dans les herbaria de la WCS/PNKB et du Centre de Recherche en Sciences Naturelles de Lwiro.

**Mots-clés** – Biega, Cyatheaceae, Kahuzi, Ptéridophytes

## **Etude floristique et structurale de forêt à *Cyathea manniana* (Cyatheaceae) sur l'écosystème forestier de moyenne et haute altitude du parc national de Kahuzi-Biega à l'Est de la République Démocratique du Congo**

Jean de Dieu Mangambu Mokoso<sup>1,2</sup>, Honorine Ntahobavuka Habimana<sup>1</sup>, Elmar Robbrecht<sup>2,4</sup> et François Muhashy Habiyaremye<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Faculté des sciences, Université Officielle de Bukavu, R.D Congo, <sup>2</sup>Université d'Anvers, Belgique,

<sup>3</sup>Faculté des sciences, Université de Kisangani, R.D Congo, <sup>4</sup>Jardin Botanique National de Belgique, B-1860 Meise, Belgique; <sup>5</sup>Institut Royal des Sciences naturelles, Belgique

E-mail: mangambu2000@yahoo.fr

La présente étude a été réalisée dans des différentes formations forestières à *Cyathea manniana* sur l'écosystème forestier de moyenne et haute altitudes du Parc National de Kahuzi-Biega (PNKB) à l'Est de la R.D. Congo. L'étude a pour principal but de montrer le rôle de cette fougère arborescente dans le maintien de la biodiversité et son intégration en tant qu'espèce-clé dans la restauration et dynamique des forêts tropicales afro-montagnardes d'Afrique de l'Est.

Cette végétation se développe sur un sol sablonno-argileux des sites humides, au bord des rivières et surtout dans les environs des marais et/ou en terre profonde des forêts primaires périodiquement inondées. L'altitude et les ceintures de végétation de notre site d'étude s'échelonnent entre 1400 à 2580 m avec des reliefs très variés.

L'étude floristique a abouti à l'inventaire de 277 espèces de plantes cormophytes dans 6 transects et 4 placeaux et toutes les espèces ligneuses ont été mesurées suivant leurs DBH équivalents à:  $> \text{à } 50 \text{ cm}$ ,  $\geq \text{à } 30 \text{ cm}$  et  $\geq \text{à } 10 \text{ cm}$ .

Sur base des calculs établis au moyen de test  $\chi^2$  des tables 2x2 la similitude est significative au seuil de probabilité  $P = 0,001$ , égal à 18,12 et en choisissant  $P = 0,01$ , Cr égal à 15,76 car les deux communautés forestières sont proches et ont un lot important d'espèces communes.

**Mots-clés** – *Cyathea manniana*, étude floristique et structurale, moyenne et haute altitude du PNKB



## An ecological assessment of the vegetation of Changana River, Gaza province, Mozambique – emphasis on resource assessment of plant utilization and sustainability analysis

Alice M. Manjate and Salomão Bandeira

Universidade Eduardo Mondlane, Department of Biological Sciences, P.O. Box 257, Maputo, Mozambique

E-mail: alomamassimigue@uem.mz

Wetlands play a key role as rich habitats and nurseries for fauna and flora. Plant and animal species find themselves dependent on these fragile environments. This study documents a vegetation assessment of Changane river, an affluent of Limpopo river in Gaza province, some 200 km from Maputo, the capital of Mozambique. Main goals of this ecological assessment are the description of plant resources, including threatened and alien species, and the level of threat within the Chibuto wetland. Furthermore, we studied plant abundance, biomass production and exploitation of plant resources and conducted a preliminary sustainability evaluation of these resources.

Two hundred plant species (16% shrubs or trees, 84% herbs or succulents) were identified at the Chibuto wetland. Some 14% of the plant species were alien, with the most common ones *Sesbania sesban*, *Xanthium strumarium* and *Parthenium hysterophorus*. The diversity of the native flora is higher during the wet season (November to March). Some 27% of the plant species are used locally, either as medicinal or as non-medicinal plants. Edible plants included the wild fruits of *Diospyros squarrosa*, the tuber of *Nymphaea caerulea*, and leaves of *Sonchus oleraceus*. The slender reed *Phragmites maritimus* is the most important resource in the site, mainly used for building outdoor toilettes, kitchens and granaries.

The site is estimated to average some 2.4 tons of grass per hectare, and hundreds of cattle graze here daily. Differences in grass coverage between dry and wet season are not statistically significant due to a localized drought in the area. Plants with high grazing value include the grasses *Cynodon dactylon*, *Panicum maximum*, *Setaria incrassata* and *Urochloa mossabicensis*. An assessment of the sustainability and health of the Chibuto wetland indicated a recovering of reeds, a reduction of the cultivated areas due to extensive cattle grazing and a general reduction of use of the area to collect firewood due to the decrease of natural shrubs and trees.

**Key words** – grazing, Mozambique, plant assessment, resource utilization, river basin

**The Malagasy species of *Piper* (Piperaceae)**N. Manjato<sup>1</sup>, A. Ramahefaharivelo<sup>1</sup>, C. Davidson<sup>2</sup> and P. B. Phillipson<sup>3</sup><sup>1</sup>Missouri Botanical Garden, Programme de recherche et de conservation, B.P. 3391, Antananarivo 101, Madagascar; <sup>2</sup>Botanical Research Foundation of Idaho, 637 Warm Springs Avenue, Boise, ID 83712, USA;<sup>3</sup>Missouri Botanical Garden, St.Louis, Missouri, USA

E-mail: nadiah.manjato@mobot-mg.org

The genus *Piper* in the family Piperaceae is well known as the source of commercial pepper. It is a large genus comprising about 600 species worldwide, occurring mainly in tropical regions of both the old and new worlds. *Piper* is present in Madagascar, but lacks any published taxonomic treatment for the country. A taxonomic review of the species in Madagascar based on a morphological study of specimens in the Paris (P) and Antananarivo (TAN and TEF) herbaria that we have databased and georeferenced, has allowed us to construct an identification key to the species and prepare distribution maps as first steps towards preparing a full taxonomic revision. Thus, we found 13 species of *Piper* in Madagascar comprising six species, which are endemic to Madagascar, a native species that also occurs in Africa and the Mascarenes and six introduced species. Two of the endemic species are already validly published (*Piper pachyphyllum* and *Piper heimii*) but the four others are believed to be new species. The distribution maps show that most of the *Piper* species in Madagascar are found in the eastern region. Some species have a restricted distribution and others are present both in the east and in the north-west of the island. The Malagasy people use wild as well as introduced *Piper* species as spices, and also as medicinal plants.

**Key words** – Madagascar, *Piper*, Piperaceae, taxonomic evaluation



## Land use systems and biodiversity conservation East of Tandjile, Chad

Pierre M. Mapongmetsem and Adoum Dona

Department of Biological Sciences, University of Ngaoundere, P.O. Box 454, Ngaoundere, Cameroon

E-mail: piermapong@yahoo.fr

The daily increase in human activities due to population explosion is a great threat to biodiversity conservation. Man is using land, water and natural resources more than ever before. In view of this, the overall objective of the present study is to evaluate the contribution of the land use to environmental and biodiversity conservation. In the east of Tandjile, farmers generally associate exotic and native trees in their farming systems; few studies have investigated their plant composition. We investigated tree composition in different land use systems (home gardens, farms, natural savannas) and different ethno-linguistic groups (Gama, Goulaye and Gabri). In each area, 15 floristic surveys were carried out in 50 mx 50 m plots. All the woody species were sampled and their diameter at breast height and height were determined. For the 45 floristic records, a total of 7,730 trees were registered corresponding to a density of 69 trees/ha. These trees belong to 24 species, 24 genera and 19 families. The contribution of the different land use systems in a decreasing order is 35.30% for the natural savannas, 32.52% for the home gardens and 32.20% for the farms. Concerning indigenous knowledge, it appears that the Goulaye people conserve a higher number of trees (906) in their systems than others. For the global survey, the diversity was evaluated using Shannon and Simpson index and Pielou equitability. In all the agrosystems, socio-economic producing tree species tend to be more frequent than other species. All the agroforestry trees were native savanna species and only mango was introduced. These species provide food, medicine, charcoal and other non-timber forest product for consumption and sale.

**Key words** – Chad, conservation, diversity, land use system, plant diversity, Tandjile

## Utilisation et commercialisation des produits forestiers non ligneux par les communautés locales dans les savanes soudaniennes

Pierre M. Mapongmetsem, Obadia Tchingsabe et Aidaou Damba

Faculté des Sciences, Université de Ngaoundéré, B.P. 454, Ngaoundéré, Cameroun  
E-mail: piermapong@yahoo.fr

Les produits forestiers non ligneux (PNLF) contribuent au maintien de la sécurité alimentaire et sanitaire des ménages et améliorent substantiellement le niveau de vie des populations rurales. Le présent travail recense les principaux PFNL de la zone et met en évidence leur importance socio-économique. Le travail s'est déroulé dans les départements de Mayo Rey et Mayo Louti dans la région du Nord Cameroun, auprès de 160 personnes réparties au sein de 5 groupes ethnolinguistiques (Moundang, Lame, Peulh, Guidar et Fali). Bien que les préférences paysannes varient suivant les groupes, les PFNL suivants font l'unanimité dans les ménages et sur les marchés: *Adansonia digitata*, *Balanites aegyptiaca*, *Detarium microcarpum*, *Diospyros mespiliformis*, *Sclerocarya birrea*, *Tamarindus indica*, *Vitellaria paradoxa*, *Vitex dontana*, *Ximentia americana* et *Ziziphus mauritiana*. Les femmes et les enfants sont les principaux acteurs de la filière. Nous osons croire qu'une parfaite connaissance de l'exploitation traditionnelle, de la structuration des circuits et de la distribution des dits PFNL, des revenus générés, permettront de développer les stratégies appropriées pour améliorer significativement la filière.

**Mots-clés** – bien-être, biodiversité, PFNL, revenu, savanes soudaniennes



## ***Gloriosa superba* (Colchicaceae): ethnobotany and economic importance**

A. Maroyi and L. J. G. van der Maesen

National Herbarium Nederland, Wageningen University, Gen. Foulkesweg 37, 6703 BL Wageningen, The Netherlands

E-mail: amaroyi@yahoo.co.uk

This is an economic, geographical and historical study of *Gloriosa superba* over its entire distributional range. Data on medicinal, poisonous and ornamental uses of the species were assembled together with linguistic aspects. The plant has escaped in several areas to become naturalized, even a weed in some places; but it continues to be sold as an ornamental even in those regions where it is naturalized. In some parts of India, it is considered threatened due to over-harvesting by the pharmaceutical trade. Although the relative importance of *G. superba* varies by location, it is one of the most widely used plant species in the tropics and it is used in strikingly similar ways throughout its geographical range. This paper is, therefore, a comprehensive survey of the past and present uses of the species by several cultures and identifies the need for future scientific research on *G. superba*.

**Key words** – colchicines, ethnobotany, *Gloriosa superba*, horticulture, toxicity, weed

## Conservation planning in the face of climate change: Acacias and other plant indicators in East Africa

Andrew R. Marshall<sup>1,2</sup>, Roy E. Gereau<sup>3</sup>, Phil Platts<sup>1</sup>, Rob Marchant<sup>1</sup>, William Kindeketa<sup>4</sup>, Jeff Worden<sup>5</sup>, Lucy Waruingi<sup>5</sup>, Walter Jetz<sup>6</sup>, and David Western<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Environment Department, University of York, York YO10 5DD, UK; <sup>2</sup>Flamingo Land, Kirby Misperton, Malton, North Yorkshire YO17 6UX, UK; <sup>3</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, MO 63166-0299, USA; <sup>4</sup>Tanzania Commission for Science and Technology, P.O. Box 4032, Dar es Salaam, Tanzania; <sup>5</sup>African Conservation Centre, P.O. Box 15289-00500, Nairobi, Kenya; <sup>6</sup>Ecology and Evolutionary Biology, Yale University, 165 Prospect Street, New Haven, CT 06520-8106, USA; <sup>7</sup>Division of Biological Sciences, University of California San Diego, 9500 Gilman Drive, La Jolla, CA 92037, USA  
E-mail: AndrewRMarsall@hotmail.com

Plants are often overlooked in conservation planning, yet they are the foundation of all terrestrial ecosystems. Herbarium specimen data provide the most reliable source of information for determining plant species distributions. However, these data are often uneven in geographic coverage and biased towards certain taxa. Species distribution modelling provides a way to generalize from point collections but has many challenges. We apply species distribution models to selected plants in East Africa and specifically in the Kenya-Tanzania Borderlands, a 60,000 km<sup>2</sup> area across northern Tanzania and southern Kenya. The area hosts extremely rich vertebrate diversity and spans 14 world-renowned National Parks, attracting over 1.5 million visitors a year. In recent decades rapidly growing human populations and land fragmentation have restricted wildlife and pastoral movements, causing range loss and aggravating effects of periodic drought. Superimposed on this, the extent and speed of climate change pose a serious threat to the natural capital of the area – vital to individual livelihoods and national economies.

General Additive Models are used to determine relationships between presence of 46 species of *Acacia* and environmental variables. The models produce a geographic probability surface of habitat suitability for each species. Relating this output to the protected area network shows that some of the richest *Acacia* areas lie outside the national parks. Therefore, some of Africa's most famous National Parks may not be preserving an important component of ecosystem diversity. Climate change will amplify the limitations of parks in protecting biodiversity. Ground-truthing will be used to verify model predictions and provide more plant distribution data. We discuss the implications of our findings for plant and animal ecology and the need for a landscape and regional scale approach to conserving biodiversity and managing natural resources.

**Key words** – *Acacia*, conservation, landscape management, reserve design, species-distribution modelling



## Genetic diversity, evolutionary history and conservation of the giant lobelias in Eastern Africa

Catherine Masao<sup>1,2</sup>, Pantaleo Munishi<sup>3</sup>, Magnus Popp<sup>2</sup>, Virginia Mirre<sup>2</sup>, Eric Knox<sup>4</sup>, Sileshi Nemomissa<sup>5</sup> and Christian Brochmann<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Dar es Salaam, Institute of Resource Assessment, P.O. Box 35097, Dar es Salaam, Tanzania;

<sup>2</sup>National Centre for Biosystematics, Natural History Museum, University of Oslo, P.O. Box 1172, Blindern, NO-0318 Oslo, Norway; <sup>3</sup>Sokoine University of Agriculture, Department of Forest Biology, P.O. Box 3010, Morogoro, Tanzania; <sup>4</sup>Department of Biology, Indiana University, Bloomington, IN 47405, USA; <sup>5</sup>National Herbarium of Ethiopia, University of Addis Ababa, P.O. Box 3434, Addis Ababa, Ethiopia  
E-mail: n.deutz@yahoo.com, cathema@nhm.uio.no

*Lobelia* is the largest genus in the family Lobeliaceae, comprising more than 350 species that range from small, slender herbs to woody, giant-rosette plants. Twenty-two species of giant lobelia are found in Eastern Africa, of which six are restricted to the afro-alpine region. Most of the Eastern African giant lobelias are endemic to a single country and in some cases to a single mountain system. The high level of endemism as well as the touristic, medicinal and ecological importance of the giant lobelias call for detailed studies to assess their genetic differentiation and diversity for improvement of conservation strategies. In early molecular studies of the giant lobelias based on cpDNA variation, the relationships within some groups of species were poorly resolved because of limited variation. In this ongoing study, we will test previous hypotheses on the history of the afro-alpine giant lobelias and assess their genetic diversity using AFLP fingerprinting and possibly DNA sequencing. Field work has been conducted in 14 mountain systems in East Africa and Ethiopia, including Kilimanjaro, Mt. Kenya, Rwenzori and the Bale mountains. Five plants from at least four populations of each species of *Lobelia* in each mountain were collected, resulting in a total of 185 populations. This material is currently analysed in the molecular laboratory.

**Key words** – AFLP, afro-alpine, endemism, genetic diversity, giant lobelias

## **Evaluation de la distribution d'abondance des plantes vasculaires au Parc National de la Ruvubu, Burundi**

Tatien Masharabu<sup>1,2</sup>, Nausicaa Noret<sup>1</sup>, Jean Lejoly<sup>3</sup>, Marie José Bigendako<sup>2</sup> et Jan Bogaert<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université Libre de Bruxelles, Ecole Interfacultaire de Bioingénieurs, Service d'Ecologie du paysage et Systèmes de production végétale, C.P. 169, 50 Avenue F. Roosevelt, B-1050 Bruxelles, Belgique.

<sup>2</sup>Université du Burundi, Faculté des Sciences, Département de Biologie, B.P. 2700 Bujumbura, Burundi.

<sup>3</sup>Université Libre de Bruxelles, Laboratoire d'Ecologie végétale et Biogéochimie, C.P. 244, Campus de la Plaine, Boulevard du Triomphe, B-1050 Bruxelles, Belgique

E-mail: masharabin@yahoo.fr

Cette étude de la distribution d'abondance des plantes vasculaires du Parc National de la Ruvubu (Burundi) est réalisée par analyse des fréquences d'occurrence des espèces. L'équirépartition indique un léger équilibre entre les effectifs des différentes espèces présentes pour l'ensemble du parc ( $E = 0,77$ ). Cependant, un déséquilibre des peuplements en savanes est observé ( $E = 0,28$ ) alors que la répartition des espèces dans les galeries forestières ( $E = 0,79$ ) et les marais ( $E = 0,97$ ) est équitable. Les savanes de la Ruvubu hébergent 92% d'espèces accidentelles avec une très faible représentation des espèces constantes (1%). Dix espèces du parc figurent sur la liste des espèces menacées prioritaires pour la conservation au Burundi selon le modèle de l'UICN. Une analyse spatiale de la localisation des espèces menacées devrait être envisagée afin de suivre la dégradation des espèces et la dynamique spatio-temporelle des écosystèmes de ce patrimoine naturel.

**Mots-clés** – Burundi, distribution, diversité, équitabilité, occurrence, plantes vasculaires, Ruvubu



## Impact de *Sericostachys scandens* (Amaranthaceae) sur la régénération de la forêt de montagne au Parc National de Kahuzi-Biega, Est de la République Démocratique du Congo

Céphas Masumbuko Ndabaga<sup>1,3</sup>, François Habiyaemye Muhashy<sup>2</sup> et Jean Lejoly<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Université Officielle de Bukavu, B.P. 570, Bukavu, R.D. Congo; <sup>2</sup>Institut Royal des Sciences Naturelles de Bruxelles, Rue Vautier 29, 1000, Bruxelles, Belgique; <sup>3</sup>Université Libre de Bruxelles, av. F. Roosevelt 50, C.P. 169, B-1050 Bruxelles, Belgique

E-mail: masundab2002@yahoo.fr

*Sericostachys scandens* une liane indigène d'Afrique tropicale, se répand très fortement depuis une dizaine d'années dans les forêts de montagnes du Parc National de Kahuzi-Biega. Dans le but de contribuer à l'évaluation des conséquences de cette expansion sur la régénération de la forêt, nous avons inventorié les arbres à partir de hauteur  $\geq 1$  m dans 33 trouées apparues entre 1996 et 2004 dans la forêt ombrophile entre 2083 et 2424 mètres d'altitude. Nous avons effectué des relevés des plantes ligneuses en ciblant trois classes d'âges des trouées (1996, 2000 et 2003) et en tenant compte à la fois des sites dominées par *S. scandens* et de celles évoluant à son absence. La surface du relevé est de 10 m  $\times$  10 m. Les courbes d'accumulation d'espèces ont été tracées selon des valeurs issues d'*EstimateS*. La fréquence relative et l'indice de diversité de Simpson ont été calculés pour les taxons recensés. Pour chaque classe d'âges, ces courbes montrent que les trouées sans *S. scandens* sont plus riches en espèces que celles dominées par cette liane. Les valeurs de fréquence relatives et de l'indice de diversité de Simpson calculés pour les espèces sont plus importantes dans les relevés sans liane que dans ceux qu'elle domine.

**Mots-clés** – forêt de montagne, liane, régénération forestière, *Sericostachys scandens*

## Field books of African plant collections digitized at LISC herbarium

Susana Matos and Luís Catarino

Herbário LISC, Jardim Botânico Tropical, Instituto de Investigação Científica Tropical (ICT), Trav. Conde da Ribeira 9, 1300-142 Lisboa, Portugal

E-mail: [lmfcatarino@gmail.com](mailto:lmfcatarino@gmail.com); [scbcm@sapo.pt](mailto:scbcm@sapo.pt)

The LISC herbarium in Lisbon holds one of the largest collections of specimens from the former Portuguese colonies. Associated with these collections is a vast amount of information kept in notebooks, typescripts and maps of expeditions of some of the most important collectors in the area. This material is most likely unique, as no copies are known to exist elsewhere. Until now, the access to this information has been almost restricted to the staff of the herbarium.

In order to digitize and give access to these data the LisTypes III project, integrated in the African Plants Initiative (API), was carried out. We produced a total of about 13,500 images from 87 field books, corresponding to about 79,000 vouchers. The countries with the highest collection numbers are Mozambique and Angola, corresponding to ca. 40% and 35% respectively. Guinea-Bissau contributed 16% and Cape Verde ca. 8%. There are also a small number of collections from São Tomé e Príncipe, accounting for less than 1% of the total.

The largest collection efforts were expended during the 1940s, 1950s and 1960s, but there are herbarium specimens collected between 1927 and 2002. Until the 1970s, the majority of the collections are from Angola and Mozambique, but there are no collections from these countries since 1972 and 1973, respectively. Since the 1980s, there has been a significant decrease in the number of collections. Most collections were from Guinea-Bissau and Cape Verde, although there is a small number from São Tomé e Príncipe from the 1990s.

Among the collectors of the field books kept in LISC, the most important are A. R. Torre, L. G. Barbosa and F. A. Mendonça for Mozambique, J. B. Teixeira and E. J. Mendes for Angola and L. G. Barbosa and G. Cardoso de Matos for Cape Verde. A. F. Raimundo, J. A. Pereira and J. A. Guerra are the most significant contributors for Guinea-Bissau, followed by J. Espírito-Santo.

**Key words** – African plants, Angola, Cape Verde, collector field book, Guinea-Bissau, Mozambique, São Tomé e Príncipe



## Caractérisation de la diversité et de l'abondance de la flore dans une zone dégradée et dans une zone non dégradée en milieu sahélien: cas de la forêt de Bandia (Sénégal)

Mame Samba Mbaye, Samba Ndao Sylla, Aboubacry Kane, Amsatou Thiam, Masnsour Thiao, Godar Sene, Kandiouira Noba et Amadou Tidiane Ba

Laboratoire de Botanique et Biodiversité / BV / FST / UCAD, Sénégal

E-mail: msmbaye@yahoo.fr, mame.mbaye@ucad.edu.sn

Cette étude a été réalisée par la méthode des relevés phytosociologiques dans la forêt de Bandia située dans la zone sahélo-soudanienne du Sénégal. Elle a comme objectifs: (i) de caractériser la flore de la forêt de Bandia; (ii) d'étudier la diversité et l'abondance des espèces végétales épigées dans une parcelle de forêt dégradée et dans une parcelle non dégradée dans une zone aride du sahel et (iii) de déterminer l'effet de la plantation d'essences locales ou exotiques sur la flore sous jacente.

Les résultats montrent que la flore vasculaire est composée de 106 espèces, 79 genres et 30 familles. Les Dicotylédones (73,6%) dominent les Monocotylédones (26,4%). Dans cette flore, 6 familles regroupent près de 60% des espèces inventoriées (Fabaceae, Poaceae, Cyperaceae, Amaranthaceae, Convolvulaceae et Malvaceae). Près de 71% des espèces sont des Thérophytes suivies des Phanérophytes (22,64%). L'essentiel de cette flore est constitué d'espèces d'origine Africaine (36,79%), pantropicale (22,64%) et asiatique (15,09%).

Les espèces les plus fréquentes sont *Mitracarpus villosus*, *Cassia obtusifolia*, *Acalypha crenata*, *Achyranthes aspera*, *Cucumis melo*, *Rhynchosia minima*, *Stylochyton hypogea*, *Commelina benghalensis*. La zone non dégradée est plus diversifiée avec 69 genres et 89 espèces contre 49 genres et 56 espèces en milieu dégradé. Parmi les 30 familles représentées dans la zone, 18 sont indifférentes à la dégradation du milieu alors que 3 familles sont absentes en milieu non dégradé et 9 en milieu dégradé.

Dans les plantations, la richesse spécifique sous jacente dépend des essences plantées.

**Mots-clés** – Bandia, flore, Sahel, Sénégal

## Importance socio-économique des aires protégées pour les populations riveraines: cas de la Réserve partielle de faune de Pama, Burkina Faso

Elisée Mbayngone<sup>1</sup> et Adjima Thiombiano<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Faculté des Sciences Exactes et Appliquées, Université de N'Djaména, B.P. 1027 N'Djaména, Tchad

<sup>2</sup>Unité de Formation et de Recherche en Sciences de la Vie et de la Terre, Laboratoire de Biologie et Écologie Végétales, Université de Ouagadougou, 03 B.P. 843 Ouagadougou 03, Burkina Faso

E-mail: mbayngone@yahoo.fr

Les aires protégées représentent un immense réservoir de ressources biologiques dont dépendent fortement les populations riveraines. La non-prise en compte des savoir-faire locaux constitue souvent un frein aux politiques de conservation et d'utilisation durable de la biodiversité dans les aires protégées. Il est donc nécessaire d'évaluer l'importance socio-économique de la réserve de Pama pour les populations riveraines et d'appréhender les espèces végétales les plus utilisées ou les plus menacées de disparition.

Des enquêtes ethnobotaniques, basées sur des interviews individuelles de 30 personnes, ont porté sur les aspects suivants: les rapports avec la réserve, les utilisations des espèces végétales, l'état de la réserve et enfin la gestion et l'aménagement de la réserve.

Les résultats révèlent que 58 espèces végétales (soit 15,80% de la flore) de la réserve constituent des ressources diverses pour les populations riveraines (matériel de construction 90% des réponses, plantes médicinales 73,33%, plantes alimentaires 73,33%,...). Les espèces végétales les plus utilisées de la réserve sont *Vitellaria paradoxa* (80%), *Parkia biglobosa* (66,67%), *Diospyros mespiliformis* (33,33%), *Gardenia erubescens* (33,33%), *Lannea microcarpa* (33,33%), *Tamarindus indica* (33,33%), *Andropogon gayanus* (26,67%), *A. chinensis* (26,67%). Mais on constate la raréfaction de certaines espèces à cause de la dégradation des conditions climatiques, l'exploitation abusive de bois frais et l'appauvrissement des sols. Le renforcement des mesures de protection par l'implication des populations riveraines et la plantation aux champs des espèces utilitaires et rares sont les principales actions à mener pour réduire la pression d'utilisation sur la réserve.

**Mots-clés** – Burkina Faso, ethnobotanique, Réserve de Pama



## Distribution des représentants de la famille des Acanthaceae dans le Sud de Madagascar

A. B. Mbola Versene<sup>1</sup>, R. Letsara<sup>2</sup>, P. Ramavovololona<sup>1</sup>, M. H. Faramalala<sup>1</sup> et T. Daniel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département de Biologie et Ecologie Végétales. Faculté des Sciences Antananarivo 101, Madagascar;

<sup>2</sup>Botany Department, California Academy of Sciences, California, USA

E-mail: letsararo@yahoo.com

Les Acanthaceae, se présentant sous forme d'arbustes, herbes ou lianes, est une famille répandue dans les régions tropicales. Elle comporte environ 400 espèces dont 172 décrites par Benoist (1967) à Madagascar. La tribu des Justicieae de cette famille reste non publiée dans la Flore de Madagascar.

Le présent travail se propose de rapporter la liste des espèces recensées dans le Sud de Madagascar avec leur distribution dans la région.

L'inventaire des représentants de la famille des Acanthaceae a été effectué dans 3 principales zones dans le Sud de Madagascar: zone sèche, zone humide et zone de transition. Les relevés floristiques ont été faits en observation directe ou en plateau suivant les endroits.

Une carte de distribution des espèces avec leurs coordonnées géographiques a été établie. Trente cinq espèces (35) réparties en dix-neuf genres, *Anisotes*, *Asystasia*, *Barleria*, *Blepharis*, *Brillantasia*, *Crossandra*, *Dicliptera*, *Echolium*, *Hygrophyla*, *Hypoestes*, *Justicia*, *Lasiocladus*, *Lepidagathis*, *Mendoncia*, *Micranthus*, *Neuranthus*, *Pseudoruellia*, *Ruellia*, et *Stenandriopsis* ont été recensées. La répartition de ces espèces se fait en général d'une manière restreinte et rarement large. Des variations morphologiques ont été observées en fonction du milieu.

La quasi-totalité des espèces recensées sont rudérales. La plupart se rencontrent dans la région d'Andohacla et ses environs.

**Mots-clés** – Acanthaceae, biogéographie, sud de Madagascar

## Prospecteurs forestiers et connaissance des espèces de légumineuses au Gabon

Raymonde Mboma<sup>1,2</sup>, Porter P. Lowry II<sup>2,3</sup>, Charles Doumenge<sup>4</sup>, Olivier Hardy<sup>5</sup>  
Raoul Niangadouma<sup>6</sup> et Jean-Noël Labat<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département de Biologie et Ecologie Végétale, Institut de Recherche en Ecologie Tropicale (IRET), CENAREST, B.P. 13 354 Libreville, Gabon; <sup>2</sup>Département de Systématique et Evolution, Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), 57 rue Cuvier, C.P. 39, 75231 Paris cedex 05, France; <sup>3</sup>Missouri Botanical Garden (MBG), P.O. Box 299, St. Louis, MO 63166-0299, USA; <sup>4</sup>Campus International de Baillarguet, Département Environnement et Société, CIRAD, 34398 Montpellier cedex 05, France; <sup>5</sup>Service Evolution Biologie & Ecologie, C.P. 160/12 Université Libre de Bruxelles, 50 Av. F. Roosevelt B-1050 Bruxelles, Belgique; <sup>6</sup>Herbier National du Gabon, IPHAMETRA-CENAREST, B.P. 842, Libreville, Gabon  
E-mail: mboma\_raymonde@yahoo.fr

L'exploitation forestière constitue une activité économique importante pour les pays du bassin du Congo. Au Gabon, de nouveaux espoirs ont été placés dans le secteur forestier pour contribuer au développement durable de l'économie nationale. Ce secteur est, non seulement la 2<sup>ème</sup> source des recettes d'exportation, mais aussi le 2<sup>ème</sup> employeur (Nguimbi et al. 2003). Dans cette nouvelle perspective, l'enjeu est de pouvoir concilier développement économique et gestion durable des ressources naturelles et en particulier la conservation de la biodiversité. En effet, le Gabon est signataire de plusieurs conventions sur la biodiversité dont celle sur les bois tropicaux. L'essor du secteur forestier entraîne entre autres, la diversification des essences exploitées et exige plus d'expertise notamment dans le domaine des inventaires d'exploitation. Détiéne (1998) rapporte que: "depuis plus de trente ans, quelques arbres de grande taille sont abattus au Gabon et leurs grumes sont mélangées avec celles d'essences commercialisées. Leur bois qui n'avait jamais pu être identifié, malgré une structure typique sont reconnus comme appartenant à l'espèce nouvelle *Xanthocercis rabiensis*, une Leguminosae-Papilionoidae". Si de telles erreurs existaient encore, la conservation de certaines espèces rares pourrait alors être gravement compromise. Les prospecteurs forestiers distinguent-ils sans ambiguïté les différentes espèces des légumineuses régulièrement exploitées ? Pour le vérifier, des enquêtes ont été menées dans sept concessions forestières. Des prospecteurs ont identifié chaque espèce de légumineuses exploitée ou qui l'a été au moins une fois. Des échantillons d'herbier ont été récoltés et identifiés. Les résultats révèlent que certaines espèces sont parfaitement connues (ex: *Pterocarpus soyauvii*) alors que d'autres, le sont assez bien (*Piptadeniastrum africanum*), à très mal (*Bikinia* spp.), l'abattage des espèces faussement identifiées serait récurrent. La connaissance des prospecteurs sur les espèces de légumineuses devrait être impérativement améliorée pour une meilleure gestion durable des ressources.

**Mots-clés** – connaissance, espèces, forestiers, Gabon, Légumineuses, prospecteurs



## Utilité et limite des noms commerciaux dans la gestion forestière et la conservation de la biodiversité: les andoungs au Gabon

Raymonde Mboma<sup>1,2</sup>, Porter P. Lowry II<sup>2,3</sup>, Charles Doumenge<sup>4</sup>, Olivier Hardy<sup>5</sup>, Raoul Niangadouma<sup>6</sup> et Jean-Noël Labat<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département de Biologie et Ecologie Végétale, Institut de Recherche en Ecologie Tropicale (IRET), CENAREST, B.P. 13 354 Libreville, Gabon; <sup>2</sup>Département de Systématique et Evolution, Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), 57 rue Cuvier, C.P. 39, 75231 Paris cedex 05, France; <sup>3</sup>Missouri Botanical Garden (MBG), P.O. Box 299, St. Louis, MO 63166-0299, USA; <sup>4</sup>Campus International de Baillarguet, Département Environnement et Société, CIRAD, 34398 Montpellier cedex 5, France; <sup>5</sup>Service Evolution Biologie & Ecologie, C.P. 160 12 Université Libre de Bruxelles, 50 Av. F. Roosevelt, B-1050 Bruxelles, Belgique; <sup>6</sup>Herbier National du Gabon, IPHAMETRA-CENAREST, B.P. 842, Libreville, Gabon  
E-mail: mboma\_raymonde@yahoo.fr

Selon la nomenclature générale de l'ATIBT, le nom commercial d'origine gabonaise andoung et son équivalent camerounais ekop désignent des espèces appartenant à une dizaine de genres de *Leguminosae-Caesalpinioideae* (Détienne 2001). Au Gabon, les andoungs sont classés, par le Ministère en charge des forêts, dans le groupe P2 correspondant aux essences principales dites "bois d'œuvre faciles à commercialiser". Paradoxalement, ces arbres ne sont pas toujours faciles à identifier. En effet, ces essences sont morphologiquement très voisines et sont régulièrement sujettes à confusion (Détienne 1991). Les arbres abattus correspondraient ainsi à des catégories de menaces différentes selon les critères de la liste rouge de l'UICN. Une étude menée au Gabon dans sept concessions forestières montre que l'appellation "andoung" prête toujours à confusion malgré les objectifs de gestion forestière fixés par l'Etat. Dans chacune des concessions, les andoungs ont été identifiés par les prospecteurs, des échantillons d'herbier ont été récoltés, et des fragments de feuille ou de cambium ont été conservés en silicagel pour des études moléculaires. L'identification des herbiers montre que une dizaine d'espèces appartenant à huit genres sont appelées andoung. Les confusions aussi bien inter- qu'intra-génériques sont récurrentes dans toutes les concessions. Par exemple, dans l'une d'entre elles, *Bikima durandii* (andoung de Durand) a toujours été confondue à *Tetraherlinia morellana* et *B. le-testui* (andoung le-testui) a parfois été confondue à *B. pellegrinii* (andoung de Pellegrin). Malgré un accent mis depuis le début des années 90 sur la gestion durable des ressources forestières (CFAD), les efforts de formation botanique des prospecteurs restent insuffisants pour s'assurer que chaque espèce est exploitée selon ses potentialités productives et capacité de régénération. La réunion sous un même nom commercial, proposée par Détienne (2001), des arbres produisant le même bois compromettrait davantage la gestion durable des ressources tant prônée au Gabon.

**Mots-clés** – andoung, biodiversité, conservation, Gabon, gestion, limite, utilité

**Observations on three poorly known Aloes from Eritrea: *Aloe schoellerii*, *Aloe steudnerii* and *Aloe eumassawana***

G. Medhanie

Department of Biology, Eritrea Institute of Technology, P.O. Box 12676, Mai-Nefhi, Eritrea

E-mail: gmedhanie@gmail.com

The genus *Aloe* is indigenous to mainland Africa south of the Sahara, Madagascar and tropical Arabia. There are well over 450 species. Recent taxonomic studies on the genus *Aloe* in East and North-East Africa show the presence of a large number of endemic species (Sebsebe 1996). In North-East Africa almost 70% of the 124 species is endemic to the region: Somalia, Ethiopia, Eritrea, Kenya & Djibouti. In Eritrea nine species of *Aloe* are reported, two of which are local endemics and six are regional endemics.

This paper discusses the gaps of information on the taxonomic description and ecology of three species, *A. schoellerii*, *A. steudnerii* and *A. eumassawana*. There is also a 4<sup>th</sup> unknown *Aloe* species, which looks very different in many of its characters and does not fit the descriptions of the other known species. All of these species are threatened due to habitat destruction caused by agricultural development and/or because of their very restricted area of distribution and small populations.

**Key words** – *Aloe*, conservation, endemics, Eritrea



**Evolution of lianas in Annonaceae**S. Meinke<sup>1,2</sup>, P. J. A. Kessler<sup>1,2</sup>, E. Smets<sup>1</sup> and L. W. Chatrou<sup>3</sup>

<sup>1</sup>National Herbarium of The Netherlands, Leiden University Branch, P.O. Box 9514, 2300RA Leiden, The Netherlands; <sup>2</sup>Hortus Botanicus Leiden, Rapenburg 73, 2311 GJ Leiden, The Netherlands; <sup>3</sup>Wageningen University, Biosystematics group, Generaal Foulkesweg 37, 6703 BL Wageningen, The Netherlands  
E-mail: svenja.meinke@t-online.de

The liana habit has evolved several times within the Annonaceae. Its distribution shows a geographic and phylogenetic bias. Only very few climbing species can be found in the Neotropics, whereas lianas constitute at least 30% of the Palaeotropical (African and South East Asian) Annonaceae. Lianas only evolved in one of the two major clades of the family, the annonoids. Within this clade, a number of origins of climbers are represented by species-poor lineages. A species-rich (125 spp.) clade is made up only by the palaeotropical genus *Artbobotrys* that has a unique climbing device. Finally, there is a large climber group with 14 genera and about 400 species, forming the so called 'climber clade'.

Using molecular phylogenetic studies based on the chloroplast markers *trnL-F* and *ndhF*, conclusions are drawn about the number of origins of the climbing habit and possible reversals to non-climbing species within this clade. The definition of a liana within Annonaceae will be discussed in the context of homology assessment, and possible strategies to meet this challenge are discussed. Furthermore, implications for further studies are presented.

**Key words** – Annonaceae, climbing device, homology, liana habit, phylogeny

**The affinities of the mycoheterotrophic genus *Afrothismia***Vincent Merckx<sup>1,2</sup> and Erik Smets<sup>1,3</sup><sup>1</sup>Laboratory of Plant Systematics, K.U.Leuven, Kasteelpark Arenberg 31, B-3001 Leuven, Belgium.<sup>2</sup>Department of Plant and Microbial Biology, University of California, Berkeley, CA 94720, USA, <sup>3</sup>National Herbarium of The Netherlands, Leiden University Branch, NL-2300 RA, Leiden, The Netherlands

E-mail: vincent.merckx@bio.kuleuven.be

All species of the cryptic African genus *Afrothismia* are small achlorophyllous mycoheterotrophic herbs. *Afrothismia* species associate with particular arbuscular mycorrhizal fungi from which they obtain carbon and nutrients. There are 13 species known from tropical Africa (Nigeria, Cameroon, Gabon, Uganda, Malawi, Kenya, and Tanzania), where they grow in the leaf litter of tropical lowland and submontane rain forests. *Afrothismia* species are remarkably difficult to find and most species are only known from the type collection. Since *Afrothismia* species generally produce flowers and fruits during the rainy season, the plants spend most of their life cycle subterraneously. Therefore, it is unclear whether the paucity of herbarium records reflects their actual rarity or their ability to remain unnoticed by collectors.

Due to their extremely reduced vegetative parts the affinities of *Afrothismia* and related mycoheterotrophic genera remained controversial for a long time. Together with the genera *Thismia*, *Haplothismia*, *Oxygyne*, and *Tiputinia*, *Afrothismia* is now placed in the family Thismiaceae, which belongs to Dioscoreales. However, recent molecular phylogenetic studies question the monophyletic status of Thismiaceae, and suggest that *Afrothismia* is not closely related to other Thismiaceae genera. We investigate the phylogenetic position of *Afrothismia* and other Thismiaceae genera within Dioscoreales using nuclear (18S rDNA, ITS) and mitochondrial (atpA, matR, nad1 b-c) sequence data. The extreme increase in substitution rates observed in all *Afrothismia* and other Thismiaceae species and its impact on phylogenetic inference is discussed.

**Key words** – Burmanniaceae, Dioscoreales, mycoheterotrophy, Thismiaceae



## Differences in anatomy/cytology and elemental distribution in leaves of nickel-hyperaccumulating and non-hyperaccumulating genotypes of *Senecio coronatus* from South Africa

J. Mesjasz-Przybylowicz<sup>1</sup>, A. D. Barnabas<sup>1</sup> and W. Przybylowicz<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Materials Research Department, iThemba LABS, P.O. Box 722, 7129, Somerset West, South Africa;  
<sup>2</sup>Faculty of Physics and Applied Computer Science, AGH University of Science & Technology, Kraków, Poland

E-mail: mesjasz@tlabs.ac.za

*Senecio coronatus* (Asteraceae) is a widespread South African plant. It also thrives on ultramafic outcrops where two genotypes have been identified: one hyperaccumulating Ni and the other lacking this ability. We conducted anatomical and cytological studies of the leaves of the two genotypes to ascertain whether or not any anatomical and/or cytological differences could be attributed to their differential uptake of Ni.

We used light, fluorescence and transmission electron microscopy as well as X-ray microanalysis by means of a nuclear microprobe. Anatomical and cytological differences were found in mesophyll tissues of the two genotypes. In the Ni-hyperaccumulator, palisade mesophyll cells were less elongated, had fewer chloroplasts (often with highly-developed granal stacks), and many plastoglobuli. A large spherical body occurred in the mesophyll cell vacuoles. In contrast, palisade mesophyll cells in the non-hyperaccumulator were more elongated, had many chloroplasts with grana not as highly stacked, a more extensive stroma, and fewer plastoglobuli. A relatively small spherical body occurred in the mesophyll cell vacuoles. Histochemical tests with fluorescent and non-fluorescent probes indicated that the spherical bodies in both genotypes were composed of lipids and probably also of alkaloids. Ni, detected histochemically, was highly concentrated in epidermal cell vacuoles of the Ni-hyperaccumulator but sparsely-distributed within epidermal cell vacuoles of the non-hyperaccumulator. Nuclear microprobe studies (using PIXE and RBS) confirmed that the highest Ni enrichment was in the epidermis of the hyperaccumulator with lower Ni concentrations in other leaf tissues and that considerably less Ni was present in the leaf epidermis and other leaf tissues of the non-hyperaccumulator. The significance of the anatomical and cytological findings are discussed in relation to the differential uptake of Ni by the genotypes.

**Key words** – Asteraceae, chemotaxonomy, leaf, microanalysis, microscopy, nickel hyperaccumulation, *Senecio coronatus*, ultramafic soil, X-ray

**The repeated evolution of succulent life forms and characters in Apocynaceae s.l.**

U. Meve

Department of Plant Systematics, University of Bayreuth, 95440 Bayreuth, Germany

E-mail: ulrich.meve@uni-bayreuth.de

Within the monophyletic family Apocynaceae (Gentianales) the majority of taxa originated in Africa where they exhibit an outstanding number of different life forms from trees to geophytic or epiphytic herbs, many of them xerophytic. Continuous biosystematic research in all of the five subfamilies and 24 tribes resulted in a tremendous scientific output that emphasized molecular analyses. Reanalyses of these data against the background of the distribution of xeromorphic adaptations allows surprising insights in the manifold evolution of different characters within the family. Altogether, succulent traits occur scattered in 72 of the 373 genera of the family. Of these, only six genera are not found in Africa including Madagascar. Succulence is completely missing in Rauvolfioideae and Secamonoideae, is restricted to a few tuberous geophytes in Apocynoideae and Periplocoideae, whereas the evolution of succulent root systems, stems or leaves is predominantly confined to the most highly developed and diverse subfamily Asclepiadoideae. Their widest and most diverse expression is found in the subtribe Stapeliinae of tribe Ceropegieae. In all subgroups the succulent characters evolved independently, consecutively and repeatedly. The root-succulent and early-divergent lineages such as Fockeeae, distributed in seasonally arid regions of Africa, suggest that adaptation to dry environments occurred already very early in the evolution of Asclepiadoideae. However, xerophytic adaptation is typically expressed by the possession of just a single succulent character. Only in the terminal clades of Stapeliinae up to three different succulent characters arise within single species.

**Key words** – Apocynaceae, evolution, leaves, roots, stems, succulence



## A comparative floristic analysis of peri-urban and rural homegardens in North-West Province, South Africa

L. Y. Molebatsi<sup>1,2,3</sup>, S. J. Siebert<sup>1,2</sup>, S. S. Cilliers<sup>2</sup>, M. Struwig<sup>1,2</sup> and A. Kruger<sup>3</sup>

<sup>1</sup>A. P. Goossens Herbarium, North-West University, Private Bag X6001, Potchefstroom 2520, South Africa; <sup>2</sup>School of Environmental Sciences and Development, North-West University, Private Bag X6001, Potchefstroom 2520, South Africa; <sup>3</sup>African Unit for Transdisciplinary Health Research, North-West University, Private Bag X6001, Potchefstroom 2520, South Africa  
E-mail: lerato.molebatsi@nwu.ac.za

The Tswana tshimo (homegarden) is an Indigenous Knowledge System. However, there is a general believe that gardens of indigenous cultures are spontaneous and disorganised. This study considers this believe by comparing peri-urban and traditional rural homegardens to (1) assess the useful-plant diversity, (2) determine the origin of the species (alien or indigenous), (3) examine the different use categories, and (4) document the positions of plants within indigenous gardening systems. We conducted a survey of 61 homegardens from rural and 51 from peri-urban areas in North-West Province, South Africa. A total of 183 useful plant species belonging to 66 plant families were recorded, comprising 64 medicinal, 80 food, 23 shade, and 16 hedge plants. Few of these useful plant species (26%) are indigenous (semi-wild domesticates), while the majority (74%) are aliens (naturalised and cultivated exotics). The five most frequently cultivated plant species (50-70% frequency) were *Prunus persica*, *Schinus molle*, *Ligustrum lucidum*, *Zea mays* and *Vitis vinifera*. A comparison between rural and peri-urban gardens revealed that rural gardens have higher mean species richness per garden (51 compared to 39), and that 54% of its gamma diversity is alien in contrast to the 67% of peri-urban gardens. Nearly 63% of the plants from the peri-urban homesteads were cultivated, whereas 46% of the species from the rural gardens occur naturally. No significant difference was evident with regard to different use categories. Homegarden floras are collectively planted and positioned according to cultural practices passed down to generations, resulting in a common layout plan repeated in the gardens of rural areas but absent from the peri-urban areas.

**Key words** – alien species, cultivation, homegardens, indigenous knowledge, species richness, useful plants

## **Dynamique de déforestation dans les paysages de montagne tropicale: cas du Mont Oku au Cameroun**

Marie C. Momo Solefack

Laboratoire de Botanique, Université de Yaoundé I, Cameroun

E-mail: mcarofr@yahoo.fr, caroline.momo@u-picardie.fr

Le Mont Oku au nord-ouest du Cameroun comporte l'un des plus vastes vestiges de forêt d'altitude d'Afrique centrale et fait partie de l'un des "points chauds de biodiversité" de la planète, aujourd'hui menacée de disparition. L'objectif de cette étude est de quantifier les changements d'occupation du sol sur le Mont Oku au cours des quatre dernières décennies, afin de comprendre le déterminisme de la régression de la forêt et d'évaluer son avenir. Pour cela, nous avons comparé les occupations du sol estimées par les images satellites Landsat de 1978, 1988 et 2001. Malgré la protection naturelle qu'offrent l'altitude et la pente, le couvert forestier n'a cessé de décroître, perdant 62,1% de sa surface entre 1978 et 2001, ce qui correspond à un déboisement de 579ha.an<sup>-1</sup> en moyenne. Les surfaces déboisées ont été continuellement remplacées par des cultures ou des savanes sans qu'il y ait recolonisation par des forêts secondaires. Cette demande de nouvelles terres est liée à la croissance démographique humaine et à la crise économique que le pays a subie dans les années 1980. Si le déboisement se poursuit au rythme actuel, nous prédisons une disparition de la forêt du Mont Oku en 2016.

**Mots-clés** – Afrique centrale, démographie, images satellites, Landsat, occupation du sol, SEM, SIG



## Caractérisation morphologique et étude phylogénique basée sur les séquences des régions ITS de l'ADNr de *Lentinus sajor-caju* et du complexe *Pleurotus sajor-caju* (Basidiomycètes)

Dominique C. Mossebo

Université de Yaoundé 1, Laboratoire de Mycologie, B.P. 1456 Yaoundé, Cameroun

E-mail: dmossebo@yahoo.fr

La description des caractères morphologiques et l'étude moléculaire et phylogénique basée sur les séquences des régions ITS de l'ADNr de certaines collections de *Lentinus* et *Pleurotus* du Cameroun ont permis d'établir que *P. sajor-caju* est bien une espèce à part entière différente de *L. sajor-caju*. En effet, jusqu'à nos jours, *P. sajor-caju* parfois considéré comme *P. pulmonarius*, est présenté dans certains documents scientifiques et sites-web de référence comme un synonyme de *L. sajor-caju*, bien que ce dernier se distingue clairement sur le plan morphologique, non seulement par la présence d'un anneau (sur le stipe) plus ou moins proéminent, totalement absent chez *P. sajor-caju*, mais aussi par un système de hyphes dimitique, plutôt monomitique chez *P. sajor-caju* qui se distingue par ailleurs par la présence de trois types de hyphes génératrices dont certaines génèrent des conidies. En outre, alors que *L. sajor-caju* est en général morphologiquement stable, le complexe *P. sajor-caju* présente une grande variabilité morphologique de certaines structures du basidiome, contrastant avec leur identité presque parfaite sur le plan moléculaire. L'étude moléculaire et phylogénique basée sur les séquences des régions ITS de l'ADNr place d'une part *L. sajor-caju* et d'autre part les différentes collections du complexe *P. sajor-caju* sur deux clades différentes.

**Mots-clés** – ADNr, *Lentinus sajor-caju*, phylogénie, *Pleurotus sajor-caju*, systématique, taxonomie

## La flore des Rubiaceae des Comores

Arnaud Mouly<sup>1</sup>, Sylvain G. Razafimandimbison<sup>2</sup> et Jean-Noël Labat<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UMR CNRS 6249 Chrono-environnement, Université de Franche-Comté, UFR Sciences et Techniques, 16 Route de Gray, F-25030 Besançon cedex, France; <sup>2</sup>Bergius Foundation, the Royal Swedish Academy of Sciences and Botany Department, Stockholm University, SE-10691, Sweden; <sup>3</sup>UMR CNRS 5202 OSEB and National Herbarium, Muséum National d'Histoire Naturelle, C.P. 39, 57 rue Cuvier, F-75231, Paris cedex 05, France.

E-mail: arnaud.mouly@univ-fcomte.fr

L'archipel des Comores, situé dans le Canal du Mozambique, se compose des quatre îles principales: Anjouan, la Grande-Comore, Mayotte et Mohéli. Dans cet archipel, les Rubiaceae forment l'une des plus importantes familles de plantes à fleurs en termes de richesse spécifique. Malgré la prédominance locale de la famille, les Rubiaceae des Comores étaient peu étudiées jusqu'à récemment. Un travail exhaustif sur ce groupe a été réalisé à l'appui de récoltes de terrain et d'examen de spécimens d'herbiers. Un total de 60 espèces a été inventorié, incluant 21 espèces endémiques de l'archipel (dont cinq espèces nouvelles pour la science). Parmi les taxons comoriens sont rencontrées trois espèces d'arbres émergents, quatre espèces lianescentes, environ 10 espèces herbacées et près de 40 espèces arbustives. Les taxons indigènes sont présents dans l'ensemble des différents types de végétation rencontrés sur les îles comoriennes. La plupart des espèces endémiques sont inféodées aux reliquats de forêt humide d'altitude. Les Rubiaceae des Comores font montre de gradients d'affinités floristiques avec Madagascar et l'Afrique de l'Est. Les principales tendances évolutives ont pu être mises en évidence comme suit: 1) il existe plus d'affinités des espèces comoriennes arborescentes et lianescentes de forêt humide avec les Rubiaceae de Madagascar qu'avec celles de l'Est africain; 2) à l'inverse, plus d'affinités des arbustes et herbacées de milieux secs comoriens sont observées avec les Rubiaceae de l'Afrique de l'Est qu'avec celles de Madagascar; 3) des affinités mineures des Rubiaceae des Comores avec celles des Seychelles, des Mascareignes et plus rarement d'Asie du Sud-Est ont été établies. Localement, plusieurs espèces sont toujours en attente de description botanique et des mesures importantes de protection sont requises.

**Mots-clés** – affinités floristiques, Afrique de l'Est, Angiospermes, Anjouan, Grande-Comore, Madagascar, Mayotte, Mohéli



## Etude quantitative de la forêt inondable à *Lophira alata* et *Daniellia pynaertii*: Réserve Communautaire du Lac Télé, District d'Epéna, Département de la Likouala, Congo Brazzaville

Aydrif L. Mpandzou<sup>1,2</sup>, Emile Kami<sup>2</sup>, Jean-Marie Moutsambote<sup>1</sup> et David J. Harris<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institut de Développement Rural, Université Marien Ngouabi, B.P. 1249 Brazzaville, Congo; <sup>2</sup>Laboratoire de Botanique, Herbar National, Centre d'Etudes sur les Ressources Végétales (C.E.R.V.E.), B.P. 1249 Brazzaville, Congo; <sup>3</sup>Royal Botanic Garden Edinburgh, 20 A Inverleith Row Edinburgh EH3 5LR, UK  
E-mail: aydriflaurel2008@yahoo.fr

Les inventaires floristiques effectués à Epéna dans la forêt de Nsassa ont donné 185 espèces réparties en 68 familles et 154 genres. Ces espèces sont réparties en 2 taxons (Trachéophytes et Spermatophytes), 3 embranchements (Ptéridophytes, Gymnospermes et Angiospermes). Les familles les mieux représentées sont les Rubiaceae avec 14 espèces (soit 20,58%), les Mimosaceae avec 10 espèces (soit 14,70%), les Ceasalpinaceae et les Euphorbiaceae avec chacune 8 espèces (soit 11,76%), les Apocynaceae et les Fabaceae avec chacune 7 espèces (soit 10,29%) et enfin les Annonaceae avec 5 espèces (soit 2,70%). Ces familles représentent 82,08% des espèces de l'inventaire floristique global. Pour les inventaires des arbres à dbh  $\geq$  10 cm, au total 40 espèces appartenant à 21 familles ont été recensées dans l'ensemble des inventaires de 50 m  $\times$  50 m répartis en 12 placettes de 25 m  $\times$  25 m. Les familles les plus diversifiées sont les Euphorbiaceae, les Ceasalpinaceae, les Clusiaceae et les Mimosaceae. L'indice de diversité de Shannon est élevé (2,85); le relevé R3 a la valeur la plus forte (1,02). Dans les relevés (R1 et R2), la diversité est faible comme l'atteste les valeurs des indices de diversité calculées (0,94; 0,89). La surface terrière des différents relevés est de 28,37 m<sup>2</sup>/ha. L'analyse des types de distribution phytogéographique a montré à quel point les espèces guinéennes sont largement dominantes dans la zone étudiée. Cette proportion élevée des espèces guinéennes confirme l'appartenance de cette zone à la région guinéo-congolaise de White (1983). L'analyse des types de dimension foliaire montre que les mésophylles prédominent 51,35% dans les spectres des types foliaires des phytocénoses étudiées. Quant aux types de diaspores, ils sont dominés par la présence des fruits charnus 71,89% (sarcophores) et ceux d'appetences lumineuses par une prédominance des héliophytes 62,7%.

**Mots-clés** – *Daniellia pynaertii*, étude quantitative, forêt inondable, Lac Télé, *Lophira alata*, réserve communautaire

## Are Cyperaceae distribution, diversity and endemism determined by the latitude?

Muthama Muasya<sup>1</sup>, Berit Gehrke<sup>1</sup> and David Simpson<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Botany, University of Cape Town, Rondebosch, South Africa, <sup>2</sup>Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey TW9 3AB, UK

E-mail: Muthama.Muasya@uct.ac.za

Global patterns of biodiversity show the highest diversity along the equator with decrease with increasing latitude. We use the distribution data from the World Checklist of Monocotyledons to test whether the family Cyperaceae shows the same trend of decreasing species diversity with increasing latitude and to investigate global patterns of distribution and endemism. The Cyperaceae database comprises currently 5,423 validly accepted species, which are classified into a number of monophyletic tribes, including Cariceae (35.7% of family), Cyperaceae (20.6%), Abildgaardieae (9.5%), Schoeneae (7.9%), Rhynchosporae (7.1%), Sclerieae/Eleocharideae (4.8% each), and Hypolytreae (2.8%). These tribes are geographically unevenly distributed with a strong latitudinal and biome bias. The Cariceae are mostly found in the northern temperate, whereas the Schoeneae are predominantly found in the southern temperate regions. Among the tropical lineages, the Cyperaceae, Abildgaardieae, Rhynchosporae, Sclerieae and Eleocharideae are unevenly represented among the continents, and the Hypolytreae are restricted to rain forests. Endemism levels vary in various TDWG flora regions, for example, Cape Provinces (CPP; in which 47% of 335 species are endemic), China South Central (CHC; 35% of 374), Madagascar (MDG; 39% of 309), Western Australia (WAU; 39% of 314), etc. We investigate these patterns of distribution on different levels and discuss conservation implications of the observed diversity patterns in light of anticipated climate change scenarios.

**Key words** – Cariceae, conservation, Cyperaceae, Cyperaceae, distribution, diversity, endemism, latitude



## Role of bryophytes and tree canopy in mist trapping in Mt. Marsabit forest

H. M. Muchura, J. K. Mworio, M. S. Chuah and G. N. Nathan

School of biological sciences, University of Nairobi, Kenya

E-mail: muchurah@yahoo.com

Tropical forests have received considerable attention for reasons of their rich biota diversity, as source of valuable hardwoods and medicinal plants but more importantly as carbon sinks and climate moderators by way of water catchments. Bryophytes are good indicators of general environmental condition of the forest, with some species being ecological specialists that have narrow vertical distribution. The specialists lose habitats when forest microclimates are modified. The role of tree branches and bryophytes in trapping mist water, the quantities of mist water trapped and the effects of forest cover loss on climate change are understudied. This research was to investigate the role of bryophytes and forest tree branches in trapping mist water.

The experiments took place in forest at 1,450 m on the windward side of Mt. Marsabit, an isolated tropical rain forest located in the northern part of Kenya and surrounded by semi-deserts and deserts. Here we mounted mist traps with bryophytes and stem simulates of varying circumferences dressed with bryophytes.

The mist water trapped by bryophytes mounted mist traps was 7-8 liters / m<sup>2</sup>/ mist day translating to 196 mm of rainfall per year. The branch size stem simulates of 20 cm circumference, 50 cm long trapped an average of 30 ml of water per mist day using a surface area of 0.05 m<sup>2</sup> translating to 914 ml of water per m<sup>2</sup> per mist day, equivalent to 65 mm of rainfall per year.

The study confirms that vegetation in the mist is a catchment area and that mist forest receives more water than measured by rain gauge. The quantity of water available to the plant community is directly proportional to forest surface area. Loss of forest cover contributes significantly to drier climate and in general climate change. This extra water resource available to the plant community recharges ground water, maintains forest status and provides water for domestic, agricultural and industrial use. This makes the ecological footprint of a mist forest extensive beyond measure.

**Key words** – bryophytes, Kenya, mist forest, mist traps

## Multigene phylogeny of the Coronophorales (Ascomycota, Fungi): morphology and new species in the order

George K. Mugambi and Sabine M. Huhndorf

National Museums of Kenya, Botany Department, P.O. Box 40568, 00100, Nairobi, Kenya  
E-mail: gkmugambi@gmail.com

The phylogenetic relationships within Coronophorales have been debated because of uncertainty over the taxonomic usefulness of characteristics such as quellkörper, number of ascospores per ascus, presence of ascospore appendages, presence of subiculum and ascomatal vestiture. The phylogenetic relationships are examined with DNA sequence data from three nuclear genes targeting 69 taxa and 130 new sequences representing collections from Africa and the Americas. Analyses recovered monophyletic Bertiaceae, Chaetosphaerellaceae and Scortechiniaceae and a paraphyletic Nitschkiaceae. A single collection of *Coronophora gregaria* is included and Coronophoraceae is accepted. Bertiaceae is expanded to include *Gaillardielliella*, and *Thaxteria* is synonymized with *Bertia* with a new combination, *B. didyma*. Three new species of *Bertia* are described: *B. ngongensis* from Kenya, *B. orhis* from Kenya and Costa Rica and *B. triseptata* from Ecuador and Puerto Rico. *Bertia gigantospora* is transferred from *Nitschkia*. Scortechiniaceae is confirmed for the quellkörper-bearing taxa including monotypic *Biciliospora*, *Coronophorella*, *Neofracchiaca*, *Scortechiniella* and *Scortechiniellopsis*. *Tympanopsis* is reinstated for *T. confertula* and *T. uniseriata*, while *Scortechinia* is more narrowly circumscribed to include *S. acanthostroma* and the new species, *S. diminuspore* from Ecuador. *Cryptosphaerella* is accepted in Scortechiniaceae including six new species from Kenya and Costa Rica, *C. celata*, *C. costaricensis*, *C. cylindriciformis*, *C. elliptica*, *C. globosa* and *C. malindensis*. *Spinulosphaeria* is accepted in Coronophorales with uncertain family placement. The number of ascospores in the ascus is not phylogenetically useful in distinguishing genera within the order. The quellkörper continues to be an important character in defining the Scortechiniaceae, while taxa within the group show a mixture of morphological characteristics of varying phylogenetic importance. The presence of smooth versus spinulose subiculum aids in separating *Tympanopsis* and *Scortechinia*, and erumpent ascomata distinguish *Cryptosphaerella* species. Taxa within the Bertiaceae vary along the lines of robust, tuberculate, collapsing ascomata and large, hyaline to pigmented, septate ascospores.

**Key words** – Ascomycota, Coronophorales, LSU rDNA, phylogeny, quellkörper, RPB2, TEF1



## Evolutionary history and genetic diversity of the genus *Dendrosenecio* in the East African Mountains

Tusiime F. Mugizi<sup>1,4</sup>, Sileshi Nemomissa<sup>2</sup>, Gerald Eilu<sup>3</sup>, Virginia Mirre<sup>4</sup>, Magnus Popp<sup>4</sup>, Eric B. Knox<sup>5</sup> and Christian Brochmann<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Department of Botany, Makerere University, P.O. Box 7062, Kampala, Uganda; <sup>2</sup>Addis Ababa University, National Herbarium of Ethiopia, P.O. Box 3434 Addis Ababa, Ethiopia; <sup>3</sup>Faculty of Forestry and Nature Conservation, Department of Forest Biology and Ecosystems' Management, Makerere University, P.O. Box 7062 Kampala, Uganda; <sup>4</sup>National Centre for Biosystematics, Natural History Museum, University of Oslo, P.O. Box 1172 Blindern, NO-0318 Oslo, Norway; <sup>5</sup>Herbarium and Department of Biology, University of Michigan, Ann Arbor, MI 48109-1048, USA  
E-mail: nyowefm@yahoo.co.uk, t.f.mugizi@nhm.uio.no

The afro-alpine ecosystem is restricted to the highest mountains of Eastern Africa. The age of these mountains ranges from the Miocene to the late Pleistocene. The afro-alpine flora is adapted to extreme diurnal temperature fluctuations, characterised by hot days and cold nights. The genus *Dendrosenecio* (Asteraceae) contains the most conspicuous plants in the afro-alpine region, known as the giant cabbage trees or the giant senecios. The genus consists of 11 species, of which most are endemic to a single mountain. The morphological variation is, however, large and complex, and species delimitation is still controversial. A previous molecular study based on restriction-site variation in chloroplast DNA revealed very little variation and poor resolution, suggesting recent radiation of the species. It was also suggested that the genus originated in one of the youngest mountains, Kilimanjaro. In this ongoing study, we address the history, genetic diversity and delimitation of species of *Dendrosenecio* using more variable molecular markers (AFLP fingerprints and possibly DNA sequences). A total of 115 populations, each consisting of five plants, representing all 11 species, were collected from nine mountain systems. This material is currently being analysed in the molecular laboratory.

**Key words** – AFLP fingerprinting, afro-alpine, DNA sequencing, endemism, genetic diversity, taxonomy

## The effect of liming in restoration of the acid polluted pyrite trail of Queen Elizabeth National Park, Uganda

Tusiime F. Mugizi<sup>1,2</sup>, Hannington Oryem-Origa<sup>1</sup> and Arthur M. Makara<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Botany, Makerere University, P.O. Box 7062 Kampala, Uganda, <sup>2</sup>NCB, National Centre for Biosystematics, Natural History Museum, University of Oslo P.O. Box 1172 Blindern NO-0318 Oslo, Norway; <sup>3</sup>Science Foundation for Livelihood and Development P.O. Box 36587 Kampala, Uganda  
E.mail: nyowefm@yahoo.co.uk; t.f.mugizi@nhm.uio.no

The study was conducted on an acidic pyrite trail in Queen Elizabeth National Park (QENP). The pyrite trail is an open area in QENP that resulted from the destruction of vegetation by acid waters from wastes of the Kilembe copper mines. This study aimed at statistically testing the effect of liming in amending the polluted pyrite soil, and to explore possibilities of phytoremediation of the area using indigenous plants. The pyrite soils had low pH (range: 2.61-4.12). The soil pH was adjusted to 10.00 using lime. Vegetative propagules of *Cynodon dactylon* and *Imperata cylindrica* were planted in the amended soils as well as the unlimed control plots, since our previous results revealed germination success of these species. The plots were watered on a daily basis and germination success measured after one month. Plant percentage cover on the amended and control plots was monitored on a monthly basis for nine months. Soil pH was recorded every month to compare with rate of colonization of the studied plants and hence infer the impact of liming on restoration of the polluted areas. There was a positive correlation between growth (based on percentage plant cover) and pH with  $r = 0.64$  and  $R^2 = 0.41$ . The ANOVA indicated  $F = 9.29$  >  $F$  significance =  $8.5 \times 10^{-4}$ . Therefore, increasing pH by liming had a significant impact on the establishment of plants in the pyrite trail. *Imperata cylindrica* had a lower germination and colonization rate than *Cynodon dactylon*. Other plants such as *Pulchella ovalis*, *Ageratum* sp and *Solanum* sp., which were not planted in the experimental plots, also emerged. These results imply that processes leading to soil amendment such as liming, and phytoremediation using robust plants like *Cynodon dactylon* could aid in the restoration of the polluted pyrite trail.

**Key words** – liming, pH, phytoremediation, pollution, pyrite



## Checklist des Orchidaceae endémiques du Rift Albertin

Candide Muhongere<sup>1,2</sup>, Farid Dahdouh-Guebas<sup>1,3,4</sup>, Vincent Droissart<sup>3,5</sup>, Eberhard Fischer<sup>6</sup> et Tariq Stévant<sup>3,7,8</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Complexité et Dynamique des Systèmes Tropicaux, Université Libre de Bruxelles, ULB, 50 Av. F. Roosevelt, C.P. 169, B-1050 Bruxelles, Belgique; <sup>2</sup>Département de Biologie-Chimie, Kigali Institute of Education, KIE, B.P. 5039 Kigali, Rwanda; <sup>3</sup>Herbarium de l'Université Libre de Bruxelles, Université Libre de Bruxelles, ULB, 50 Av. F. Roosevelt, C.P. 169, B-1050 Bruxelles, Belgique; <sup>4</sup>Laboratory of Plant Biology and Nature Management, Vrije Universiteit Brussel, VUB, Pleinlaan 2, B-1050 Brussels, Belgium; <sup>5</sup>Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR AMAP, Botanique et Bioinformatique de l'Architecture des Plantes, Bd de la Lironde, TA A51/PS2, 34398 Montpellier cedex 5, France; <sup>6</sup>Institut für Biologie, Universität Koblenz, Landau, Universitätsstraße 1, 56070 Koblenz, Germany; <sup>7</sup>Missouri Botanical Garden, Africa & Madagascar Department, P.O. Box 299, 63166-0299, St Louis, Missouri, USA; <sup>8</sup>Jardin Botanique National de Belgique, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgique  
E-mail: muhocandy@yahoo.fr

Le Rift Albertin (RA) s'étend sur cinq pays de l'Afrique centrale: Uganda, République Démocratique du Congo (RDC), Rwanda, Burundi et Tanzanie. Le RA est l'un des principaux centres d'endémisme et de diversité d'Afrique tant pour sa faune que pour sa flore. Pourtant, cette biodiversité est aujourd'hui fortement menacée, entre autre en raison des conflits armés récents qui ont touchés la région. Bien que les Orchidaceae du RA aient fait l'objet de nombreuses publications, il n'existait pas de synthèse traitant des espèces endémiques de cette région, ce qui constitue l'objet de cette étude.

Les données floristiques de notre étude ont été compilées à partir d'un extrait de la base de données de l'herbier du Jardin Botanique National de Belgique (BR) et ont été complétées par les données de la littérature. Soixante sept espèces d'Orchidaceae groupées en 17 genres sont endémiques du RA. Soixante espèces (89.6%) sont épiphytes et 7 espèces (10.4%) sont terrestres. Virunga, Goma, Kahuzi-Biega et Gishwati comptent respectivement 14.6%, 3.7%, 3.4% et 2.6% des 622 échantillons étudiés et sont les régions les plus touchées par les conflits et les mouvements des réfugiés.

**Mots-clés** – Afrique centrale, conflits armés, conservation, endémisme, Orchidaceae, Rift Albertin

## Contribution à l'étude ethnobotanique de la flore de la région du Mayaga: cas du secteur Ntyazo

Myriam Mujawamariya

Université Nationale du Rwanda, B.P. 117, Butare, Rwanda

E-mail: mmujawamariya@nur.ac.rw

Notre étude concerne l'inventaire de la diversité floristique médicinale utilisée par les tradipraticiens du Secteur Ntyazo, dans le district de Nyanza en province du Sud, dans le but de relever les plantes utilisées en médecine traditionnelle et les pratiques y étant associées, ainsi que la mise en évidence du statut actuel des espèces d'intérêt en vue de pouvoir proposer des voies pour leur préservation.

Dans une enquête effectuée dans quatre cellules du secteur de Ntyazo auprès de 27 guérisseurs traditionnels, les résultats ont montré que la population utilise plus de 110 espèces de plantes réparties en 92 genres et 47 familles pour traiter 35 maladies. Les familles qui prédominent sont les Asteraceae, des Euphorbiaceae, des Acanthaceae, des Lamiaceae, des Mimosaceae, des Rubiaceae et des Fabaceae. Les maladies fréquemment traitées par la médecine traditionnelle sont l'hépatite, les abcès, les empoisonnements, les morsures de serpents, les foulures ou entorses et "l'Ifumbi".

La grande majorité des espèces utilisées proviennent des brousses, les champs et les jachères ne fournissent qu'une petite portion. Une partie infime de ces plantes médicinales est cultivée. Certaines de ces plantes deviennent de plus en plus rares, telles que *Acacia polyacantha* (umuharata), *Acalypha psilostachya* (umugonampiri), *Acacia hockii* (umugenge) et *Monoechma subsessile* (umubazi) dont les mesures de protection s'avèrent nécessaires.

Les organes des plantes les plus utilisés sont les feuilles. Les plantes sont utilisées seules ou en association (avec de l'eau, de la bouillie, du lait, du jus ou du vin de bananes) pour préparer le médicament, par broyage. Les remèdes à usage externe sont préparés sous forme de poudre mélangée avec du beurre ou sous forme de compresse.

L'importance des plantes dans les soins de santé est une réalité. Il est donc important de renforcer la médecine par les plantes tout en adoptant des stratégies appropriées pour leur conservation et leur préservation.

**Mots-clés** – inventaire, Mayaga, Ntyazo, plantes médicinales, Rwanda, tradipraticiens



## A bicontinental hybrid origin of polyploid Australian/New Zealand *Lepidium* species (Brassicaceae)

Klaus Mummenhoff<sup>1</sup>, Kerstin Grimmelmann<sup>1</sup>, Martin A. Lysak<sup>2</sup> and Tom Dierschke<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Osnabrück University, Biology Department, Botany, Barbarastrasse 11, 49076 Osnabrück, Germany; <sup>2</sup>Masaryk University, Department of Functional Genomics & Proteomics, Institute of Experimental Biology, Masaryk University, Kamenice 5, CZ-62500 Brno, Czech Republic; <sup>3</sup>Monash University, School of Biological Sciences, Clayton Campus, Melbourne, Victoria 3800, Australia  
E-mail: Mummenhoff@Biologie.uni-osnabrueck.de

*Lepidium* s.s. (Brassicaceae) (ca. 200 species) is distributed worldwide with endemic species on every continent, except Antarctica. Incongruence between chloroplast and nuclear DNA phylogenies, and single additive nucleotide positions in internal transcribed spacer (ITS) sequences of polyploid Australian/New Zealand (NZ) *Lepidium* species indicate their bicontinental hybrid origin. This pattern was explained by two trans-oceanic dispersals of *Lepidium* species from Africa and California, and subsequent hybridization followed by homogenization of the ribosomal DNA sequence either to the African (A-clade) or to the Californian ITS-type (C-clade) in the two different ITS-lineages of Australian/NZ *Lepidium* polyploids. The nuclear genomes of African and Australian NZ C-clade species were detected by GISH (genomic in situ hybridization) in allopolyploid Australian/NZ *Lepidium* species of the A-clade, supporting their hybrid origin. The presumed hybrid origin of Australian/NZ C-clade taxa could not be confirmed. Hence, it is assumed that ancestral Californian taxa experienced rapid radiation in Australia/NZ into extant C-clade polyploid taxa followed by hybridization with African species. As a result, A-clade allopolyploid *Lepidium* species share the Californian chloroplast type and the African ITS-type with the C-clade Australian/NZ polyploid and African diploid species, respectively. Chromosome counts, flow cytometric DNA ploidy analysis and crossing experiments between putative parental taxa confirm this view. Artificial F<sub>1</sub> hybrid plants do show additive nucleotide positions at all diagnostic positions.

**Key words** – Africa, allopolyploidy, Australia, biogeography, cpDNA, crossing experiments, GISH, hybridization, ITS

## Notes on edible wild vascular plants in the Democratic Republic of Congo

Dominique S. N. Mutabana

Department of Biology, Faculty of Sciences, Université Officielle de Bukavu, P.O. Box 435 Cyangugu (Rwanda), Democratic Republic of Congo

E-mail: nyakabwadominique@yahoo.fr

The flora in the Democratic Republic of Congo is endowed with a considerable number of wild species of vascular plants used for food purposes. Some of these species are consumed by several local populations, who use roots, altered roots, leaves, buds, fruits and grains for food. These food plants can be classified according to their edible parts: tubers (with edible roots); leaves (eaten as vegetables), buds, grains; and fruits.

For each of these plants nutritional components, habitats, vernacular names, ethnic groups consuming them and rate of consumption are discussed. Furthermore, the need for the domestication of these species and their current uses in agriculture are commented upon. Some food and ecological studies are discussed.

**Key words** – Democratic Republic of Congo, edible plants



## Endangered and endemic plants of East Africa

Geoffrey Mwachala and Simon Kang'ethe

East African Herbarium, P.O. Box 45166, 00100, Nairobi, Kenya  
E-mail: gmwachala@museums.or.ke

Identification of species remains a major constraint to effective conservation in East Africa, and indeed the whole world. The Flora of Tropical East Africa does not equip users with the tools to identify invasive species, nor does it address levels of threat to indigenous species, despite that this threat is very high, second only to habitat loss. Capturing and availing images, and other data, of invasive species, threatened and endemic plants in East Africa will contribute to plant conservation in the region. This initiative aims to capture and make available in electronic form specimens and other information of endangered plants, endemic plants and invasive alien plants. It also updates the nomenclatural backbone for these groups by compiling/completing the synonymy lists and updating the currently accepted names. The overall objective is to strengthen the content of the electronic resource created during the African Plant Initiative project, with regard to endemic, endangered and invasive alien plants, and make it more useful to African conservationists, land managers as well as scientists. The content includes specimens, text, photographs, artwork and maps.

**Key words** – conservation, East Africa, endemic plants, endangered plants, invasive alien plants

## Gestion du jardin botanique du Centre National Floristique de l'Université de Cocody-Abidjan, Côte d'Ivoire: apport d'un Système d'Informations Géographiques

H. N'Da Dibi, C. Y. Adou Yao, K. P. Kpangui et K. E. N'Guessan

Centre National de Floristique (CNF), 22 B.P. 582m Abidjan 22, Côte d'Ivoire

E-mail: n\_dibihypolite@yahoo.fr

Face à la perte de la diversité biologique, diverses solutions sont proposées. Il s'agit de la création de parcs nationaux, de réserves et de jardins botaniques. Si la maîtrise de la flore dans les deux premières formes de conservation in situ rencontre de nombreux problèmes à cause des pressions humaines de dégradation, ce n'est pas le cas des jardins botaniques, conservation *ex-situ*. En Côte d'Ivoire, le plus important jardin botanique par sa surface, sa richesse et sa diversité floristique est celui du Centre National de Floristique (C.N.F.). Ce jardin botanique est régulièrement visité par des étudiants, enseignants, chercheurs, tradithérapeutes et ONG de sauvegarde de l'environnement. Il est composé d'une jachère et d'un arboretum qui abrite une importante collection de plantes dont plusieurs ont un statut écologique particulier. Malgré cette énorme potentialité, le jardin est sérieusement handicapé par un manque de promotion pour le faire connaître à l'extérieur et faciliter ainsi, la diffusion et le partage des données sur la biodiversité. Pour pallier cette insuffisance, un projet pilote pour la constitution d'une base de données pour la gestion l'arboretum a été conduit. Il a conduit à la mise en place d'un SIG qui a permis de produire la carte d'occupation du sol du CNF et de mettre en place une base de données localisée de 247 espèces, ainsi que leur description. Ce SIG permet en somme de faire une visite virtuelle de l'arboretum.

**Mots-clés** – base de données, CNF, Côte d'Ivoire, jardin botanique, SIG



## Plantes comestibles sauvages: diversité, élucidation des critères de valorisation et définition des espèces prioritaires pour une utilisation durable dans la communauté Fon d'Agbohoutogon, Sud-Bénin

Sognigbé N'danikou<sup>1</sup>, Enoch Achigan-Dako<sup>2</sup> et Jenny Wong<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institut des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), B.P. 450 Lokossa, Bénin; <sup>2</sup>Plant Resources of Tropical Africa, P.O. Box 30677-00100, Nairobi, Kenya; <sup>3</sup>Wild Resources Limited, Ynys Uchaf, Mynydd Llandygai, Bangor, Gwynedd, LL57 4BZ, UK  
E-mail: ndanikou@gmail.com

La croissance démographique et le développement de la dépendance homme-nature ont conduit à une forte pression sur les ressources naturelles exploitées. Au Bénin la situation est typique des pays en voie de développement avec une exploitation commerciale qui présente des menaces pour la conservation de certaines espèces.

À Agbohoutogon, sud Bénin, nous avons utilisé une combinaison de méthodes quantitative et qualitative pour comprendre (i) comment la communauté locale définit la valeur des espèces, (ii) si une prise de conscience des menaces sur les ressources exploitées engendre des prises de mesures conservatoires, et si oui, (iii) quels sont les critères d'identification des espèces candidates à la conservation. Les données ont été collectées au moyen de discussions de groupe, d'interviews semi-structurés et des visites de terrain.

Les résultats indiquent que 41 espèces végétales classées dans 17 familles sont consommées par les villageois. Cependant elles n'ont pas toutes la même valeur pour la communauté et les critères utilisés pour définir la valeur d'une espèce inclut (a) sa valeur marchande, (b) sa valeur nutritionnelle, (c) le nombre d'usages additionnels, et (d) sa disponibilité. La classification des espèces sur la base des critères définis par les villageois indique que les trois espèces prioritaires pour la communauté sont *Parkia biglobosa*, *Vitex doniana* et *Vitellaria paradoxa*. Les villageois sont conscients des menaces sur les espèces, ont une volonté manifeste de conserver et utilisent toute une combinaison de critères pour sélectionner les espèces candidates à la conservation. Cependant, peu de mesures de conservation sont entreprises. Nous avons aussi observé que la perception des menaces sur les espèces exploitées n'est pas différente entre hommes et femmes.

Nous avons conclu que l'élucidation et la considération des critères locaux de valorisation des espèces est vitale pour le succès des stratégies de conservation.

**Mots-clés** – Bénin, espèces prioritaires, plantes sauvages comestibles, valorisation



## The AFROALP-II project – Afro-alpine ‘sky islands’: genetic versus taxonomic biodiversity, climate change and conservation

S. Nemomissa<sup>1</sup>, M. Popp<sup>2</sup>, A. Abdikaman<sup>3,10</sup>, A. Gizaw<sup>1,2</sup>, C. Masao<sup>2,9</sup>, F. Mugizi<sup>1,8</sup>, T. Wondimu<sup>1,2</sup>, M. Pimentel<sup>2,4</sup>, M. Kebede<sup>5</sup>, V. Mirre<sup>2</sup>, P. Linder<sup>6</sup>, J. Suda<sup>7</sup>, E. Knox<sup>8</sup>, G. Eilu<sup>9</sup>, P. Munishi<sup>10</sup>, V. Muwanika<sup>12</sup>, G. Mwachala<sup>11</sup>, P. Taberlet<sup>3</sup> and C. Brochmann<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Biology, Addis Ababa University, P.O. Box 3434, Addis Ababa, Ethiopia, <sup>2</sup>National Centre for Biosystematics, University of Oslo, Norway, <sup>3</sup>Laboratoire d'Ecologie Alpine, CNRS UMR 5553, Université Joseph Fourier, B.P. 53, 38041 Grenoble cedex 9, France, <sup>4</sup>Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal e Ecología, Facultad de Ciencias, Campus de Zapateira s/n, 15071 A Coruña, Spain, <sup>5</sup>Department of Applied Biology, Hawassa University, P.O. Box 05, Hawassa, Ethiopia, <sup>6</sup>Institute of Systematic Botany, University of Zurich, Zollikerstrasse 107, CH-8008 Zurich, Switzerland, <sup>7</sup>Department of Botany, Charles University, Benatska 2, Praha 2, 128 01, Czech Republic, <sup>8</sup>Department of Biology, Indiana University, Jordan Hall 142, Bloomington, IN 47405, USA, <sup>9</sup>Department of Forest Biology and Ecosystems Management, Faculty of Forestry and Nature Conservation, Makerere University, P.O. Box 7062, Kampala, Uganda, <sup>10</sup>Department of Forest Biology, Sokoine University of Agriculture, P.O. Box 3010, SUA, Morogoro, Tanzania, <sup>11</sup>East African Herbarium, National Museums of Kenya, Museum Hill, P.O. Box 45166, Nairobi GPO 00100, Kenya, <sup>12</sup>Institute of Environment and Natural Resources, Makerere University, P.O. Box 7298 Kampala, Uganda

E-mail: nemomssa@bio.aau.edu.et; nemomissa@yahoo.co.uk

Biodiversity at the genetic (intraspecific) level is important in conservation but difficult to quantify. It is therefore necessary to assess whether species richness can be reliable as an indicator of genetic diversity. As a model we use the unique afro-alpine ecosystem, restricted to the isolated high mountains of East Africa and Ethiopia. Shaped through a dramatic history of repeated climate changes, it is ideal as a natural laboratory for the study of biodiversity dynamics. Using combined molecular, taxonomic and phylogeographic approaches, we 1) address whether plant species diversity (based on traditional taxonomy and DNA barcoding) is correlated with genetic diversity (based on AFLP fingerprinting), 2) infer responses to past climate change based on comparative phylogeography, and 3) build up a barcoding database coupled with DNA banks in four African countries. DNA samples and vouchers of more than 400 taxa occurring on 11 of the highest mountains in East Africa and Ethiopia were sampled from five major habitat types, i.e., grasslands, rock outcrops, bogs, *Alchemilla* heaths and *Dendrosenecio* woodlands. All taxa in 100 m × 100 m plots from four well-separated sites (3–4 habitat types) were sampled on each mountain. We also sampled soil from each plot, and preliminary analyses using a mini-barcoding approach suggest that DNA retrieved from the soil may be used to reconstruct the vegetation. The results from this project will be used to suggest conservation strategies, identify diversity hotspots, predict responses to future climate change, and support political efforts to ensure sustainable human use of the afro-alpine ecosystem. This network project is training five PhD students (Ethiopia, Tanzania, Uganda, and Kenya; cf. their posters at this conference).

**Key words** – afro-alpine, climate change, DNA bank, DNA barcoding, habitat types, traditional taxonomy



## Faut-il éradiquer les Loranthaceae sur les ligneux cultivés ou spontanés à fruits commercialisés de la région littorale du Cameroun ?

Bruno Ngotta

Laboratoire d'Ecologie Végétale, Département de Biologie des Organismes végétaux, Faculté des Sciences, B.P. 24157, Université de Douala, Cameroun

E-mail: brunongotta@yahoo.fr

La famille des Loranthaceae, largement répandue dans le monde, comprend 77 genres et 950 espèces. Sept genres et une trentaine d'espèces sont rencontrées au Cameroun. La présence de ces plantes parasites engendre un détournement trophique de l'eau et des éléments minéraux chez les plantes hôtes, pouvant entraîner d'importantes pertes économiques. En outre, dans la région littorale, le taux de salinité élevé des sols accentue une baisse des rendements et affecte la qualité des fruits notamment les agrumes. Le dosage de  $\text{Na}^+$  et de  $\text{K}^+$  par spectrophotométrie de flamme sur 36 échantillons appartenant à six couples Loranthaceae/hôte a été effectué. Les tests Anova LSD des variances des concentrations moyennes en  $\text{Na}^+$  et  $\text{K}^+$  du suc et des feuilles des Loranthaceae d'une part et d'autre part des feuilles non parasitées et parasitées des hôtes ainsi que des feuilles parasitées des hôtes et des Loranthaceae donnent des valeurs hautement significatives ( $p < 0,001$ ). Les Loranthaceae réduisent les concentrations en  $\text{Na}^+$  dans les parties aériennes des arbres hôtes parasités et maintiennent le niveau de sel à un taux moins élevé dans les organes photosynthétiques. L'invasion des feuilles des arbres hôtes parasités par les éléments toxiques qui interfèrent sur l'ouverture des stomates et d'autres processus métaboliques est évitée et l'activité photosynthétique accrue. Il s'ensuit une augmentation de la croissance pondérale des organes, notamment des fruits matures. Le goût des fruits et le rendement des récoltes sont améliorés. Dans la région littorale du Cameroun, *Phragmanthera capitata* est prédominante et abondante. Les effets négatifs de son parasitisme sont surtout perceptibles sur les arbres hôtes vigoureux d'une trentaine d'années et coïncident avec la fin de leur cycle biologique.

**Mots-clés** – arbres hôtes, Loranthaceae, salinité

## Exploitation de la floriculture comme facteurs de changement du paysage urbaine et son rôle dans la médecine traditionnelle à Yaoundé, Cameroun

P. Nguengang<sup>1</sup>, M. N. Guedje<sup>2</sup> et J. Lejoly<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université Libre de Bruxelles, Laboratoire de Botanique systématique et de Phytosociologie, C. P. 160, 50 Avenue F. Roosevelt, B-1050 Bruxelles, Belgique; <sup>2</sup>Institut de Recherche Agricole pour le Développement, Herbar National du Cameroun, Yaoundé, Cameroun  
E-mail: pnguegan@ulb.ac.be

La ville de Yaoundé abrite une population estimée à 1.456.800 habitants, soit une densité moyenne de 5.691 habitants au km<sup>2</sup>. C'est une population cosmopolite composée d'hommes et de femmes issus des différentes ethnies. La croissance démographique y est forte avec un taux annuel estimé à 6,8%. Le chômage sous les effets de la crise économique atteint 35% des jeunes, notamment des diplômés des grandes écoles et de l'enseignement supérieur. Les activités lucratives des secteurs formels et informels sont plus ou moins en saturation. La pauvreté a atteint des proportions inquiétantes, 30% des populations de la ville de Yaoundé sont menacés et l'insécurité alimentaire affecte 28%. L'indice de la pauvreté en milieu urbain de Yaoundé est estimé à 21,4%. Pour survivre ou améliorer leurs conditions de vie, certaines populations sont obligées de s'engager dans les activités génératrices de revenus tels que l'agriculture (maraîchage), l'élevage et la floriculture dans les bas-fonds marécageux disponible dans le périmètre urbain. Cet article permettra de présenter les stratégies développées par les populations de Yaoundé pour la mise en valeur des savoir-faire techniques et sociaux endogènes comme outil de gestion durable des bas-fonds à Ekozoa. Une enquête sur les modes d'exploitation et l'utilisation des fleurs cultivées dans ce bas-fond a été conduite entre avril 2005 et décembre 2007. L'objectif principal était d'analyser les savoirs faire endogènes et pratiques liés à l'exploitation des fleurs pour la médecine traditionnelle et son impact sur les changements du paysage de la capitale du Cameroun. Les résultats de cette étude montrent que plusieurs espèces de fleurs, identifiées par les producteurs urbains comme plantes médicinales sont utilisées et vendues par les citoyens. Ces résultats pourront permettre aux scientifiques et aux décideurs de disposer des informations utiles sur l'importance des fleurs pour les populations des villes africaine en pleine en mutation et serviront ainsi à une meilleure conservation de ces plantes floricoles.

**Mots-clés** – bas-fond marécageux, conservation, croissance démographique, Ekozoa-Yaoundé, floriculture urbaine, savoir-faire endogène



## Phylogénie du genre *Bertiera* (Rubiaceae) en Afrique à partir de trois marqueurs moléculaires chloroplastiques (*rbcL*, *psbA-trnH* et *trnC-ycf6*).

Charlemagne K. Nguembou<sup>1</sup>, Olivier Hardy<sup>2</sup>, Guillaume Koffi<sup>2</sup> et Steven Dessein<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bioversity International c/o CIFOR Central Africa Regional Office, P.O. Box 2008 Messa, Yaoundé, Cameroun; <sup>2</sup>Service d'Évolution Biologique et Écologie, Université Libre de Bruxelles, C.P. 160/12, 50 Av. F. Roosevelt, B-1050 Bruxelles, Belgique; <sup>3</sup>Jardin Botanique National de Belgique, Domaine de Bouchout, B-1860 Meise, Belgique  
E-mail: nguembouke@yahoo.fr

L'étude de la phylogénie du genre *Bertiera* est faite à partir de trois marqueurs moléculaires chloroplastiques: *rbcL*, *psbA-trnH* et *trnC-ycf6*. 22 espèces récoltées au Cameroun, au Gabon, au Congo (RD) et à Madagascar sont prises en compte dans les analyses. Les séquences de *Bertiera guianensis* (espèce présente en Amérique du Sud) sont obtenues à partir de Genbank et sont incluses dans les analyses. La méthode de parcimonie est utilisée pour déterminer les arbres ayant la phylogénie la plus vraisemblable. La position taxonomique du genre comme sœur de tous les autres genres de la tribu des Coffeeae est confirmée et il est maintenu au sein de la tribu monogénérique des Bertiereae. Analysé séparément, le gène *rbcL* est peu polymorphe mais permet d'établir la monophylie du genre *Bertiera* alors que les régions *psbA-trnH* et *trnC-ycf6* bien qu'assez polymorphes ne sont pas très informatives. La combinaison des trois marqueurs confirme la monophylie du genre et l'existence de deux sous-genres au sein du genre *Bertiera*. La résolution des arbres ne permet pas d'établir avec précision les relations phylogéniques entre les espèces.

L'utilisation des données moléculaires et morphologiques, la combinaison des marqueurs chloroplastiques et nucléaires, l'utilisation d'autres méthodes d'analyse (Bayésienne, amova) sont nécessaires pour compléter la présente étude.

**Mots-clés** – *Bertiera*, méthode de parcimonie, phylogénie, *rbcL*, *psbA-trnH*, *trnC-ycf6*

## **Pré-traitement des graines de baobab (*Adansonia digitata*) avec l'acide sulfurique concentré pour une germination optimale**

M. Niang Belko, M. Diouf et P. Van Damme

CERAAS B.P. 3320 Thiès-Escale, Sénégal

E-mail: agromareme@yahoo.fr, mareme.niang@ugent.be

Une étude a été effectuée afin de déterminer la durée efficace de trempage dans l'acide sulfurique concentré (96% pour cent) des graines de baobab (*Adansonia digitata*) pour une germination optimale. Différents écotypes ont été attaqués avec l'acide sulfurique concentré (96%) à 12 mn, 30 mn, 1h, 3h, 6h, 8h et 12h. Pour chaque écotype, 15 graines par boîte de Pétri en trois répétitions ont été effectuées. Les graines pré-traitées sont ensuite mises sur papier-filtre imbibé dans des boîtes de Pétri de diamètre 16 cm et placées dans un incubateur pour la germination à 25°C. Le taux de germination le plus élevé a été observé au niveau des graines trempées dans l'acide sulfurique concentré (96%) à 6h, 8h, et 12h. Aucune différence significative n'a été observée entre ces différents traitements mais la germination augmente au fur et mesure que la durée de trempage dans l'acide augmente. Les résultats de cette étude devraient fournir aussi bien des informations utiles pour la production et l'amélioration des espèces d'arbres, que des connaissances sur les exigences de la germination des semences qui est un facteur critique dans la production de plants.

**Mots-clés** – acide sulfurique concentré, *Adansonia digitata*, baobab, écotypes, germination, Sénégal



## Anatomie du bois de *Sericostachys scandens*, une espèce envahissante au Parc National de Kahuzi-Biega, Sud-Kivu, R. D. Congo

Ntamwira Niranda<sup>1</sup>, Hans Beeckman<sup>2</sup> et Peter Kitin<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Ecologie, Faculté des Sciences, Université Officielle de Bukavu, B.P. 570 Bukavu, République Démocratique du Congo, <sup>2</sup>Laboratoire de Biologie du bois, Musée Royal de l'Afrique Centrale, B-3080 Tervuren, Belgique; <sup>3</sup>Institut de Technologie du Bois, Université Préfectorale de d'Akita, Kaiei-saka 11-1, Noshiro 016-0876, Japan  
E-mail: seintsheng@yahoo.fr

Le Parc National de Kahuzi-Biega est un site du patrimoine mondial retenu par l'UNESCO en 1984 et en 1996 comme site en danger suite à multiples actions de diverses sources qui pesaient sur cet écosystème forestier. Outre ces actions menées spécialement par l'homme, *Sericostachys scandens*, une espèce de la famille des Amaranthaceae, a pris une ampleur non négligeable par l'envahissement des canopées d'autres espèces ligneuses et plus particulièrement dans les formations secondaires matures. La population des éléphants qui jouait le rôle régulateur de sa montée paraît à présent quasi inexistante dans cette catégorie des formations végétales.

Une étude anatomique a été menée afin d'élucider la structure anatomique de *Sericostachys scandens* qui, dans le futur, sera comparée à celles de quelques espèces ligneuses et héliophiles du site d'étude. De nos observations sur les trois coupes anatomiques découlent une caractéristique d'identification pertinente dans la famille des Amaranthaceae: la présence des vaisseaux conducteurs de la sève brute au niveau du parenchyme radial discontinu en bandes (rayons médullaires multisériés) entourés d'une paroi lignifiée dans un canal. Le canal a été déjà observé chez le genre *Schefflera* (Araliaceae) sans vaisseaux par Oskolski et Lowry II en 2002 en Nouvelle Calédonie, mais les vaisseaux furent observés dans le rayon en 1976 par Van Vliet, G.J.C.M. par des études des genres *Quisqualis* et *Combretum*. La présence des vaisseaux ou des canaux au niveau des rayons expliquerait phylogénétiquement, et en synergie avec d'autres caractères, la position systématique des Amaranthaceae et des genres par rapport aux autres familles présentant les mêmes caractéristiques.

**Mots-clés** – Amaranthaceae, anatomie du bois, espèce envahissante, rayons médullaires multisériés, *Sericostachys scandens*

## Etude comparative phytogéographique de la distribution des Rubioideae-Rubiaceae en Afrique centrale (Burundi, RDC et Rwanda)

Ferdinand Niyongabo<sup>1, 2, 3</sup>, Steven Dessein<sup>2</sup>, Marie José Bigendako<sup>2</sup>, Jean Lejoly<sup>3</sup>, Elmar Robbrecht<sup>2</sup> et Pierre Meerts<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ecologie végétale et Biogéochimie, ULB, Campus de la Plaine, Boulevard du Triomphe, B-1050 Bruxelles, Belgium; <sup>2</sup>National Botanic Garden of Belgium, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgium; <sup>3</sup>Université du Burundi, Campus universitaire de Mutanga, B.P. 1550 Bujumbura, Burundi  
E-mail: fnionga@ulb.ac.be

L'affinité entre le Burundi, le Rwanda et la RDC est essentiellement floristique, historique, géographique et climatique. La végétation de cette zone d'Afrique centrale est très diversifiée et occupe plusieurs aires biotiques dont dix-neuf éco-régions.

Deux sous-familles constituent la famille des Rubiaceae: les Rubioideae et les Cinchonoideae. Les Rubioideae, qui font l'objet de notre étude, se distinguent essentiellement par la présence de raphides. La sous-famille comprend des arbres, arbustes et herbes, adaptés à une vaste gamme de milieux. Plusieurs autres raisons ont motivé le choix de cette sous-famille, à savoir: un grand nombre d'échantillons disponibles, présence des genres importants comme *Psychotria*, *Oldenlandia*, *Spermacoce*, connaissance taxonomique satisfaisante sur les Rubioideae permettant des études biogéographiques.

Sur base de 11.421 échantillons de Rubioideae récoltés de 1849 à 2008, la présente étude vise, d'une part, à évaluer la diversité floristique en Afrique centrale et à déterminer lequel des systèmes chorologiques préexistants explique le mieux la distribution des taxons de cette sous famille. Les analyses cartographiques et multivariées se réalisent, respectivement, à l'aide des programmes ArcView 3.3, MVSP et PAST afin de visualiser des zones échantillonnées et comparer les différents systèmes chorologiques. Le présent poster présente les premiers résultats des analyses déjà obtenus.

**Mots-clés** – Burundi, chorologie, Cinchonoideae, diversité floristique, République Démocratique du Congo, Rubiaceae, Rubioideae, Rwanda



## Two new species of *Hedythyrus* (Rubiaceae) with comments on the generic delimitations within African representatives of the *Hedyotis-Oldenlandia* complex

Ferdinand Niyongabo<sup>1,2,3</sup>, Inge Groeninckx<sup>4</sup>, Pierre Meerts<sup>1</sup> and Steven Dessein<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ecologie végétale et Biogéochimie, ULB, Campus de la Plaine, Boulevard du Triomphe, B-1050 Bruxelles, Belgium, <sup>2</sup>National Botanic Garden of Belgium, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgium, <sup>3</sup>Université du Burundi, Campus universitaire de Mutanga, B.P. 1550 Bujumbura, Burundi; <sup>4</sup>Laboratory of Plant Systematics, K.U.Leuven, Kasteelpark Arenberg 31, B-3001 Leuven, Belgium  
E-mail: fnionga@ulb.ac.be

Two new *Hedythyrus* species from Katanga (D. R. Congo), i.e. *Hedythyrus katangensis* and *Hedythyrus ternifolius*, are discussed and illustrated. In the absence of suitable material for DNA research, a comparative morphological and anatomical study was carried out in order to determine the generic position of the two novelties within the *Hedyotis-Oldenlandia* complex. Seeing the importance of the type of inflorescence and the type of fruit dehiscence in the classification of the African representatives of the complex, the two new species were compared morphologically with genera that share the terminal position of the inflorescences and the capsular fruits opening with four valves, i.e. *Agathisanthemum*, *Dibrachionostylous*, *Hedythyrus*, *Mitrasacmopsis* and *Pseudonesohedyotis*. Placentation characters turned out to provide additional support for generic delimitations.

Based on this comparative morphological study, it is concluded that the two new species are best placed within *Hedythyrus*. They share with this genus the discolored leaves, the heterostylous flowers, the basally attached placenta, the well-developed fruit beak, and the reduced number of seeds. The two new species differ from the known *Hedythyrus* species in being geoxylie herbs, not shrubs, and in having bifid, not multifid stipules. *Hedythyrus ternifolius* is distinguished from *Hedythyrus katangensis* by the, often, ternate position of the leaves, the scabrous stems, ovaries and calyces, and the shortly bilobed style.

**Key words** = geoxylie herbs, *Hedyotis-Oldenlandia* complex, *Hedythyrus*, Katanga, Rubiaceae

## **The potential of traditional medicine in primary health care: a case of the Meru People of Ng'ong'ongare-Momela, Arusha, Tanzania**

Efrem-Fred A. Njau, Daniel Sitoni and Emanuel Mboya

National Herbarium of Tanzania, Tropical Pesticides Research Institute, P.O. Box 3024, Arusha, Tanzania  
E-mail: efrednjau@yahoo.co.uk

Phytomedicines are more than a salient feature of ethnomedical systems, they form an integral part to the primary health care of 80% of the people in developing countries and are relied upon by more than 75% of people in rural areas. This study conducted among Meru people of Ng'ong'ongare village near Momela National park in Arusha revealed that there is a total of 115 plant species used as medicinal plants by this ethnic group. They represent 54 plant families and 102 genera. Of the reported plants, 35% are trees, 30% are shrubs, 13% are woody herbs, 10% are herbs, 5% are climbers and 2% are grasses. The most frequently used plant families are Euphorbiaceae, Labiateae, Mimosaceae, Rutaceae, Solanaceae, Apocynaceae, Verbanaceae, Anacardiaceae, Astareceae and Rubiaceae. The decoctions derived from these plants are used for treatment of both human and livestock diseases. The potential of the traditional medicine in primary health care can no longer be ignored. It becomes imperative therefore to encourage the Meru people's participation in the conservation of Mt. Meru, which is the source of these plants, and to document indigenous knowledge associated with these plants.

**Key words** – Meru, phytomedicines, Tanzania, traditional medicines



## Paramètres de structure et répartition spatiale des plantules de *Pericopsis elata* dans la forêt de Medoum (Est- Cameroun)

Ruth L. Nnanga Mebenga<sup>1</sup>, Jean Lagarde Betti<sup>2</sup> et Ndongo Din<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Université de Douala, Faculté des Sciences, Département de Biologie des Organismes Végétaux, B.P. 8948 Douala, Cameroun; <sup>2</sup>Département de Botanique, Faculté des Sciences, Université de Douala, B.P. 24 157 Douala, Cameroun <sup>3</sup>Université de Douala, Faculté des Sciences, Département de Biologie des Organismes Végétaux, B.P. 8948 Douala, Cameroun  
E-mail: nnangaruth@yahoo.fr

*Pericopsis elata* est une essence forestière ligneuse d'Afrique centrale et occidentale à haute valeur économique. Sa faible régénération naturelle ne permet pas le remplacement des populations prélevées. Pour limiter sa dégradation, la CITES l'a introduite dans son annexe II puisqu'elle se trouve dans la liste rouge de l'IUCN comme espèce en danger. L'objectif de ce travail est de caractériser les premiers stades de régénération naturelle de *Pericopsis elata*. Les travaux ont été effectués à Ouessou, 70 km à l'Ouest de Yokadouma (Cameroun) dans une concession forestière du groupe Decolvenaere. Des parcelles carrées de 50 m de côté ont été installées autour des souches dans la forêt exploitée et des semenciers dans la forêt non exploitée. Dans chaque parcelle, les semis et les fourrés ont été inventoriés. Une nouvelle répartition a été établie en combinant la hauteur et le diamètre. Les seuils utilisés ont été fixés arbitrairement à partir des mesures effectuées sur le terrain. 56 parcelles (27 souches et 29 semenciers) ont été inventoriées soit une superficie totale de 14 ha. Le taux de régénération est de 56% dans la forêt exploitée et de 24,13% dans la forêt non exploitée. 1069 plantules sont réparties dans neuf nouveaux stades de croissance. La hauteur et le diamètre maximums prélevés sont respectivement de 194 cm et 18 mm. La répartition spatiale des plantules est agrégée. La bonne levée des graines et la croissance des semis montrent que les premiers stades de croissance ne constituent pas un facteur limitant de premier ordre dans l'évolution des populations de *Pericopsis elata*. Toutefois, l'absence totale de gaules et de perches montre que la lumière constitue un facteur limitant majeur à partir de ces stades.

**Mots-clés** – liste rouge, *Pericopsis elata*, plantules, régénération naturelle, répartition spatiale, semenciers, souches, stade de croissance

## **La flore du Parc National des Oiseaux de Djoudj, une zone humide du Sénégal**

Kandioura Noba<sup>1</sup>, Mame Samba Mbaye<sup>1</sup>, Mamadou Coundoul<sup>1</sup>, Aboubacry Kane<sup>1</sup>, Papa Demba Hane<sup>1</sup>, Ngansoumana Ba<sup>1</sup>, Nalla Mbaye<sup>1</sup>, Aliou Guisse<sup>1</sup>, Madiara Ngom Faye<sup>2</sup> et Amadou Tidiane Ba<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Botanique et Biodiversité / BV / FST / UCAD, Sénégal, <sup>2</sup>Laboratoire d'Ecologie Végétale, Sénégal

E-mail: knoba@ucad.sn

Un inventaire systématique des espèces végétales effectué entre 2002 et 2005 a permis d'établir la diversité et la structure de la flore vasculaire du Parc National des Oiseaux du Djoudj (PNOD) situé dans le Delta du fleuve Sénégal. Les résultats indiquent que cette flore est composée de 132 espèces appartenant à 99 genres et 48 familles. Elle est à dominante herbacée et est constituée pour plus de la moitié par des espèces annuelles. Les espèces herbacées et ligneuses pérennes y comptent une proportion non négligeable.

Cette flore est caractéristique de milieux très diversifiés: milieux saharien et sahélien, semi aquatique et aquatique d'eau douce et côtier saumâtre. La diversité de ces milieux à répartition largement intertropicale se traduit par une diversité de types biogéographiques. En effet cette flore est caractérisée par une forte présence d'espèces pantropicales, afro-asiatiques et cosmopolites au détriment des espèces strictement africaines.

Le PNOD apparaît ainsi comme étant un site de haute biodiversité en raison de la diversité des écosystèmes dans une aire relativement réduite. A ce titre, il devrait faire l'objet d'une gestion rigoureuse.

**Mots-clés** – biodiversité, flore, inventaire, Parc de Djoudj, Sénégal



## The genus *Scadoxus* (Amaryllidaceae): phylogeny, speciation and species delimitation – with a discussion on morphology versus molecules

Inger Nordal<sup>1</sup>, Charlotte Sletten Bjørå<sup>2</sup> and Sebsebe Demissew<sup>3</sup>

<sup>1</sup>University of Oslo, Department of Biology, P.O. Box 1066, Blindern, NO-0316 Oslo, Norway; <sup>2</sup>University of Oslo, Natural History Museum, P.O. Box 1172, Blindern, NO-0318 Oslo, Norway; <sup>3</sup>University of Addis Ababa, The National Herbarium, P.O. Box 3434, Addis Ababa University, Ethiopia  
E-mail: inger.nordal@bio.uio.no

Two competing hypotheses on the phylogeny of *Scadoxus* (based on macro- and micromorphology) were presented by Nordal and Duncan in 1985: one based on minimum character change (strict parsimony), the other on maximum number of compatible characters. These hypotheses will be related to chorology and ecology and will be tested by molecular markers from chloroplast and nuclear DNA. The species delimitation within two species complexes will be further analysed with the same markers, and two questions will particularly be asked: 1) Is *S. puniceus*, with disjunct distribution from Cape to Ethiopia, a monophyletic entity? 2) Should *S. multiflorus* be subdivided, and particularly should "*Haemanthus bivalvis*" be re-erected in Ethiopia?

**Key words** – DNA markers, phylogeny, phylogeography, *Scadoxus*, species delimitation

## Ecologie et phytogéographie de la sous-famille des Piperioideae d'Afrique continentale

V. N. Noumi<sup>1</sup>, L. Zapfack<sup>1</sup>, B. Sonké<sup>2</sup> et O. C. Kengne<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université de Yaoundé I, Faculté des Sciences, Département de Biologie et Physiologie Végétales, Laboratoire de Systématique et d'écologie, B.P. 812 Yaoundé, Cameroun, <sup>2</sup>Université de Yaoundé I, Ecole Normale Supérieure, Département des sciences biologiques, B.P. 047 Yaoundé, Cameroun  
E-mail: noiha64@yahoo.fr

Le principal but de cette étude était d'établir une caractérisation écologique fondamentale des genres étudiés. La vérification des zones de récolte relevées sur les fiches d'herbier lors des investigations a permis d'établir un premier rapport sur le statut réel de conservation des représentants des genres. Le genre *Peperomia* africain est représenté par des épiphytes. L'abondance des individus du genre aux strates I et II, montre que le genre *Peperomia* est très hygrophile. Les interactions biotiques des espèces avec des mousses améliorent leur nutrition hydrique et minérale. La sensibilité des représentants du genre aux variations climatiques dues à la déforestation montre que le genre *Peperomia* peut constituer un bio indicateur pour les changements climatiques. Le genre *Piper* est représenté par des espèces terrestres et semi épiphytes. *Piper umbellatum* est une espèce des jachères et des milieux secondarisés. Sa présence en sous bois forestier indique l'existence d'un chablis. *Piper capensis*, l'une des espèces endémiques du genre en Afrique, est très abondante en sous bois de forêt montagnarde.

En Afrique continentale, la distribution de la sous-famille des *Piperioideae* s'étend du Sénégal en Tanzanie d'une part et du Cameroun en République Sud-africaine d'autre part. La superposition de la carte de distribution des espèces avec la carte phytogéographique africaine, montre que la majorité des espèces se situe dans la région Guinéo-Congolaise, et principalement dans les forêts équatoriales. De même, la superposition de la carte de distribution des espèces avec la carte pluviométrique montre également une abondance des individus dans les régions de haute pluviosité: 1000-2000 mm de pluie annuelle. Les courbes de distribution altitudinale montrent que les genres ont une distribution montagnarde et submontagnarde; les individus abondent entre 1000 et 250 m, leur présence n'étant pas exclue à plus de 2500m.

**Mots-clés** – abondance, bio indicateur, distribution, hygrophile, montagnard, *Peperomia*, phytogéographie, *Piper*, Piperioideae



## Diversité et structure des assemblages d'algues dans les chutes riches et dans chutes pauvres en Podostemaceae des hautes terres de l'ouest du Cameroun

Bernadette Noumssi<sup>1</sup>, Victor F. Nguetsop<sup>1</sup>, Théophile Fonkou<sup>1</sup> et Jean Paul Ghogue<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Botanique Appliquée, Faculté des Sciences, Université De Dschang, B.P. 67, Dschang, Cameroun; <sup>2</sup>Herbier National du Cameroun, B.P. 1601, Yaoundé, Cameroun

E-mail: bebs052001@yahoo.fr

Cette étude visait à comparer la flore algale dans les eaux des chutes riches et des chutes pauvres en Podostemaceae. Des prélèvements ont été effectués en saison pluvieuse (août, septembre, octobre 2008) et en saison sèche (janvier, février et mars 2009). Deux types de prélèvements dont l'un réservé à l'identification des Diatomées et l'autre à l'identification des autres groupes d'algues, ont été faits au point de chute des eaux puis à une centaine de mètres en amont ou en aval de la chute suivant les sites. Les algues ont été identifiées à l'échelle spécifique, la diversité spécifique de Shannon et l'abondance relative des espèces ont été évaluées. Au total 268 espèces dont 169 Diatomées et 99 espèces d'autres algues ont été identifiées. Le nombre d'espèces de Diatomées recensées dans les chutes pauvres en Podostemaceae a été plus élevé (127 espèces) que celui des chutes riches (110 espèces). Par contre, le nombre d'espèces d'autres groupes d'algues était plus élevé dans les chutes riches en Podostemaceae (91 espèces contre 33 espèces). Les genres de Diatomées les plus représentés dans l'ensemble des chutes sont *Achnanthes*, *Fragilaria*, *Gomphonema* et *Navicula*. Les autres groupes d'algues sont majoritairement représentés par *Lyngbia*, *Oscillatoria*, *Spirogyra*, *Oscillatoria* et *Oedogonium*. La diversité spécifique a varié de 2,00 à 2,92 bits/indv dans les chutes riches en Podostemaceae et de 1,70 à 2,82 bits/indv dans les chutes pauvres. Dans l'ensemble des chutes, cinq groupes écologiques d'après les préférences de degré de trophie ont été identifiées: les oligotrophes, les mésotrophes, les eutrophes, les hypereutrophes et indifférentes. Les espèces indifférentes ont été très abondantes en saison sèche et moins abondantes en saison pluvieuse. En général, les chutes pauvres en Podostemaceae, sont plus riches en espèces eutrophes que les chutes riches, montrant que les Podostemaceae auraient une préférence pour des chutes pauvres en nutriments.

**Mots-clés** – algues, diatomées, chutes, hautes terres, Ouest-Cameroun, Podostemaceae

## L'endémisme et la conservation de l'île Mbiye à Kisangani, R.D. Congo

S.-M. Nshimba<sup>1,2</sup>, M.-B. Ndjele<sup>2</sup>, J. Bogaert<sup>1</sup> et J. Lejoly<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université libre de Bruxelles, Laboratoire d'Ecologie du Paysage et Systèmes de production Végétale, Av. F.D. Roosevelt 50, C.P. 169, B-1050 Bruxelles, Belgique, <sup>2</sup>Université de Kisangani, Faculté des Sciences, Département d'Ecologie et Gestion des Ressources Végétales (EGRAV), B.P. 2012, Kisangani, République Démocratique du Congo  
E-mail: hippolyteseya@yahoo.fr

L'île Mbiye est une île sur le fleuve Congo, située dans la partie Est de la ville de Kisangani, à 3 km en amont des chutes Wagenia. Par son importance, sur le plan écologique et social, elle fait actuellement l'objet d'une grande convoitise de la part des exploitants ainsi que des habitants de la ville pour des visées commerciales ayant entraîné la perte d'une bonne partie des forêts originelles.

Une étude floristique, écologique et phytosociologique y a été menée. Deux méthodes ont permis la récolte des données. La méthode de relevés phytosociologiques à l'échantillonnage de 100 individus pour les trois strates supérieures et 100m<sup>2</sup> pour la strate herbacée ou sous-arbustive, associée à celle de mesure de diamètres des arbres à dbh  $\geq$  10 cm sur des placettes de 50m  $\times$  50m dans les trois types forestiers (forêt de terre ferme, forêt inondable et forêt marécageuse), a été utilisée.

Un total de 470 espèces appartenant à 297 genres et 90 familles a été recensé dont 58 espèces ont été reconnues endémiques du secteur forestier central dont cette île fait partie. La famille des Euphorbiaceae était la mieux représentée avec 10 espèces, suivie de celles des Rubiaceae (6 espèces), des Araceae, des Arecaceae, des Caesalpiniaceae et des Sapotaceae avec 4 espèces chacune.

Cette abondance en espèces endémiques confère à l'île Mbiye une place de choix dans la richesse en biodiversité en général, et permet d'affirmer qu'une attention particulière doit être tournée vers cette île afin de freiner toutes les menaces extérieures ou actions anthropiques diverses, tendant à l'anéantir.

**Mots-clés** – biodiversité, conservation, écologie, endémisme, île Mbiye, inventaire, phytosociologie



## Analyse de la structure spatiale de la distribution des Mimosoideae du Rwanda

Samuel Nshutiyayesu<sup>1</sup>, Marie José Bigendako<sup>2</sup>, Jean Lejoly<sup>3</sup> et Elias Bizuru<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Institut de Recherche Scientifique et Technologique (IRST), Butare, Rwanda; <sup>2</sup>Université du Burundi, Burundi; <sup>3</sup>Université Libre de Belgique (ULB), Bruxelles, Belgique; <sup>4</sup>Université Nationale du Rwanda, Rwanda

E-mail: nshutiyayesu@yahoo.fr

Le Rwanda est riche en ressources végétales mais elles ne sont pas suffisamment connues et les études sur la flore restent insuffisantes. Pour contribuer à l'enrichissement de cette connaissance, notre objectif est d'analyser la structure spatiale de la distribution des espèces des Mimosoideae du Rwanda. Le choix de ce taxon a été motivé par ses intérêts et les résultats antérieurs obtenus pour l'Afrique centrale. Le matériel de travail était constitué des spécimens d'herbier disponibles aux herbaria de l'Institut de Recherche Scientifique et Technologique, de Meise et de l'Université Libre de Bruxelles. Les analyses des données de distribution ont été réalisées grâce au logiciel Arc View GIS 3.3, en divisant la zone d'étude en mailles carrées de  $0,2^\circ \times 0,2^\circ$ . Des relations entre la distribution des espèces et les facteurs écologiques (types de végétation, unités de sols et altitude) ont été déterminées par la DCA et la PCA à l'aide du logiciel MVSP 3.1. Une base de données d'herbier de 477 échantillons comprenant 32 espèces et taxons infra spécifiques répartis dans 6 genres a été constituée. Sur le plan phytogéographique, deux zones majeures selon leurs similarités spécifiques ont été identifiées. L'une correspondant au district phytogéographique Akagera-Bugesera constitue le principal lieu de prospection (80% des spécimens). Le modèle de distribution des espèces des Mimosoideae de la flore du Rwanda, distribution Soudano-Zambézienne, a été distingué. Sur le plan écologique, la distribution spatiale des espèces des Mimosoideae peut être corrélée avec les facteurs écologiques. Les savanes (facteur plus déterminant), les ferralsols et l'altitude moyenne (1300-1500 m) ont été caractérisés comme facteurs écologiques favorables à la distribution des Mimosoideae du Rwanda. 84,5% des spécimens ont été récoltés en dehors des aires protégées et 28% de toutes les espèces sont rares.

**Mots-clés** – base de données, écologie, Mimosoideae, phytogéographie, Rwanda

## **La digitalisation et la mise en ligne de la Flore d'Afrique centrale**

Salvator Ntore, Quentin Groom, Steven Dessen, Petra De Block, Piet Stoffelen et Elmar Robbrecht

Jardin botanique national de Belgique, Domaine de Bouchout, B-1860 Meise, Belgique  
E-mail: salvator.ntore@br.fgov.be

Une série de flores monographiques des plantes vasculaires de la République Démocratique du Congo, du Rwanda et du Burundi, débutée en 1948, est poursuivie actuellement par le Jardin botanique national de Belgique sous le titre de "Flore d'Afrique Centrale". Elle constitue la seule source fiable d'information botanique pour la région, et devrait par conséquent être rendue plus accessible au monde entier en général, et à l'Afrique en particulier.

C'est ainsi qu'après avoir numérisé les textes, nous les avons ensuite analysés et construit une base de données de leur contenu; l'information qu'ils contiennent jusque là statique a pu alors être libérée et utilisée de plusieurs façons différentes. Devenue alors dynamique, elle a pu notamment être présentée sur Internet en un format accessible.

Pour ce faire, les textes, d'abord commercialement scannés, ont été traités à l'aide d'un logiciel de reconnaissance des caractères. Le document en résultant, en Microsoft Word, a été ensuite formaté à l'aide de Microsoft Word macros suivant un schéma simple XML. Nous conformant à ce schéma directeur, nous avons écrit pour nous-mêmes plusieurs programmes de langage Perl pour approfondir la structuration des textes descriptifs. Le schéma final, progressivement enrichi, se focalise particulièrement sur les sections relatives aux noms taxonomiques, aux synonymes, aux citations, aux localités, aux collecteurs, aux numéros de collection et aux habitats.

**Mots-clés** – Afrique Centrale, digitalisation, flore



## Prédiction de distribution d'espèces dans une région de forts gradients environnementaux à Madagascar

Louis Nusbaumer<sup>1,2</sup>, Patrick Ranirison<sup>3</sup>, Laurent Gautier<sup>1</sup>, Antoine Guisan<sup>4</sup> et Rodolphe Spichiger<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, C.P. 60, 1292 Chambésy, Suisse; <sup>2</sup>Université de Genève, Laboratoire de botanique systématique et biodiversité, Département de biologie végétale, Faculté des Sciences de l'Université de Genève, Suisse; <sup>3</sup>Département de Biologie et Ecologie Végétale, Faculté des Sciences, B.P. 906, Université d'Antananarivo, Antananarivo 101, Madagascar; <sup>4</sup>Département d'Ecologie et Evolution, Faculté de Biologie et Médecine, Université de Lausanne, CH-1015 Lausanne, Suisse

E-mail: louis.nusbaumer@gmail.com

Les 10 massifs de la région de Daraina (NE Madagascar) présentent un fort gradient environnemental ainsi qu'une grande diversité de types forestiers. Parmi 50.000 données de présences d'espèces, une centaine d'espèces dominantes ont été sélectionnées pour réaliser des cartes de distribution potentielle avec différents modèles basés sur les données environnementales. Des cartes de couverture nuageuse et de températures moyennes annuelles à fine échelle extraites d'images satellites à haute résolution ainsi qu'un modèle numérique de terrain à 25 m ont permis d'obtenir des prédictions fines. Les facteurs environnementaux qui influencent majoritairement la distribution de chaque espèce ont pu être identifiés. Les taxons étudiés suivent un nombre restreint de types de distributions potentielles, en étroite relation avec la biogéographie des espèces de chacun de ces grands groupes.

**Mots-clés** – biogéographie, Daraina, Madagascar, prédiction de distribution

## Phenology and distribution of plant species consumed by golden monkeys (*Cercopithecus mitis kandti*) in Volcanoes National Park, Rwanda

Brigitte Nyirambangutse<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>National University of Rwanda, B.P. 117 Butare, Rwanda; <sup>2</sup>University of Dundee, Scotland

E-mail: nbrite82@yahoo.fr

I investigated the structure and phenology of vegetation within the home range of the golden monkey (*Cercopithecus mitis kandti*), endemic to the Albertine Rift and categorized as endangered by the IUCN. The golden monkey consumes primarily bamboo shoots and terrestrial herbaceous vegetation. I sampled vegetation in 40 plots within the home ranges of two habituated groups (Kabatwa and Musonga) at different elevations from January 2006 to March 2007. I found 82 species of plants at the Kabatwa area and 51 species in the Musonga site. Thirty-six percent of the plants sampled were woody perennials, 29% of the plants had gravity dispersed seeds, and 17% are considered afro-montane species. I also sampled the phenology of 39 species in Kabatwa and 32 species in Musonga (60% were terrestrial herbs). Considering the relationship between precipitation and phenophase, leaf flushing peaked towards the end of both dry seasons, whereas flowering peaked in the minor dry season (February). Fruiting phenologies, in contrast, did not show any clear pattern. The two habitats exhibited different flowering and fruiting patterns. The leaves of the seven primary plant species consumed by the golden monkeys were available when fruits, flowers and bamboo shoots were not. Bamboo shoots are eaten regularly when available. I observed high consumption of bamboo shoots in March, April, May and in December. During that time, leaves were less consumed.

**Key words** – bamboo, *Cercopithecus mitis kandti*, phenology, Rwanda, species, Volcanoes National Park



## La bibliothèque de lames xylologiques de Raymond Decary: analyse, mise en valeur et renforcement d'une collection parallèle à celle de l'Herbier de Paris

Bérangère Offroy<sup>1</sup> et Thierry Deroin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Muséum national d'Histoire naturelle, Direction des Collections, C.P. 39, 57 rue Cuvier, F-75231 Paris cedex 05, France; <sup>2</sup>Muséum national d'Histoire naturelle, Département Systématique et Évolution, Aléothèque & Histotheque végétale-Palynothèque, UMR 7205, C.P. 39, 57 rue Cuvier, F-75231, Paris cedex 05, France

E-mail: deroin@mnhn.fr

Le grand explorateur de Madagascar Raymond Decary (1891-1973) a rassemblé de nombreuses collections, tant d'histoire naturelle que d'ethnologie. Au cours d'un tri préparatoire à la rénovation de l'Herbier des Plantes vasculaires de Paris (P), la redécouverte récente d'une série de lames xylologiques a relancé le débat sur l'intérêt et la valorisation de ce type de documents. Les préparations (100 numéros de récolte) ont été effectuées à partir d'un échantillonnage de bois (223 numéros), constitué du 25 mai au 1er novembre 1926 lors d'un voyage, financé par le Muséum et la Société de Géographie, à travers le Sud-Sud Est malgache, des chaînes anosyennes à Farafangana. Toutes les coupes (souvent transversales et tangentielles, et concernant surtout les Euphorbiaceae, Leguminosae et Sterculiaceae) ont été faites au microtome à bois, colorées par la combinaison classique Carmin aluné Vert d'Iode – ou Vert d'Iode seul – et montées dans le Baume du Canada sur des lames d'épaisseur variable.

L'existence de collections parallèles est un fait assez commun dans les herbiers, mais elles ont été trop souvent mises de côté ou oubliées dans les travaux anciens, tant floristiques que monographiques, car elles ont été "noyées" par l'accroissement gigantesque du nombre de parts d'herbiers. Notre analyse préliminaire démontre la haute valeur scientifique et même muséographique d'anciennes collections anatomiques, dès lors que l'état de conservation et l'étiquetage sont satisfaisants. Une étude anatomique classique est toujours possible et il est aisé de retrouver des informations complémentaires. Ces opérations sont considérablement facilitées par l'informatisation de différents types d'objets dans une même base de données (telle que SONNERAT pour P) ou, au moins par le croisement de bases de données séparées, ainsi que par les récents progrès dans l'acquisition rapide de vues microscopiques à haute résolution par imagerie numérique.

**Mots-clés** – Decary, Euphorbiaceae, histotheque, Leguminosae, Madagascar, SONNERAT, Sterculiaceae, xylologie

## **A molecular phylogenetic study of the family Amaranthaceae in West Africa**

Oluwatoyin T. Ogundipe<sup>1</sup> and Mark Chase<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Botany and Microbiology, University of Lagos, Akoka, Lagos, Nigeria, Jodrell Laboratory, Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey TW9 3DS, UK  
E-mail: toyin60@yahoo.com

The family Amaranthaceae is a large family of herbs and shrubs with rare incidence of climbers and it contains several well-known species of medicinal, nutritional and horticultural importance. It grows in the tropics, particularly Africa and America as well as other subtropical and temperate regions of the world. The family has 65 genera and 900 species, which are divided into two subfamilies. In the present study, DNA sequence data from the chloroplast *matK* was used to examine phylogenetic relationships among the species of Amaranthaceae, with emphasis on the West African species, and other closely related families such as Chenopodiaceae, Portulacaceae and Caryophyllaceae. The study shows that there is a monophyletic lineage between Amaranthaceae-Chenopodiaceae.

**Key words** – Amaranthaceae, *matK*, phylogenetic analyses



## **Prospections botaniques et richesse floristique du Cameroun: quel lien entre les collections et l'endémisme floristiques**

Jean Michel Onana et Jean Paul Ghogue

Herbier national du Cameroun. B.P. 1601 Yaoundé, Cameroun  
E-mail: jmonana2002@yahoo.fr

Des investigations sur la base du nombre d'entrées des données des échantillons contenus dans la base Letouzey montrent que les prospections botaniques au Cameroun sont inégalement réparties. Les zones les plus prospectées sont aussi les aires les plus riches en nombre d'espèces, et d'endémisme. Il apparaît que la forêt atlantique et les écosystèmes montagnards sont les plus prospectés et les plus riches en espèces endémiques. Il s'agit maintenant d'orienter les prospections dans les zones insuffisamment connues pour avoir un aperçu plus équilibré de la richesse floristique du Cameroun.

**Mots-clés** – Cameroun, endémisme, Letouzey, prospections, richesse floristique

## **Impacts des fourmis et de *Phragmanthera capitata* (Loranthaceae) sur les dégâts considérables causés aux fruitiers de la chefferie de Ndogbong (Douala, Cameroun)**

Joseph Marie Ondoua

B.P. 24157 Faculté des Sciences Université de Douala, Cameroun

E-mail: ondouajm@yahoo.fr

Parmi les *Loranthaceae*, l'espèce *Phragmanthera capitata* s'est mieux adaptée aux conditions du milieu modifié par l'homme et aux arbres cultivés ou spontanés en Afrique Centrale. Le parasitisme de *P. capitata* affecte la spécificité de la mosaïque de fourmis dont certaines peuvent devenir dominantes et nuisibles pour la plante. Le parasitisme conjuguée de *P. capitata* et des fourmis dominantes provoquent notamment le dessèchement des branches et le pourrissement du cœur du bois des fruitiers. Les pertes de rendement souvent considérables sont très perceptibles sur les individus hôtes âgés qui constituent dans les agro écosystèmes de "véritables cimetières verts". Il est indispensable de promouvoir l'agro écologie qui permet de maîtriser les interactions espèces hôtes-Loranthaceae-fourmis

**Mots-clés** – fourmis, fruitier, parasitisme, pertes de rendement, *Phragmanthera capitata*



## Diagnostic de l'état des peuplements et évaluation des potentialités de la multiplication sexuée de *Boswellia dalzielii*, un arbre hautement médicinal au Burkina Faso

Amadé Ouendrago et Adjima Thiombiano

Université de Ouagadougou, Unité de Formation et de Recherches en Sciences de la Vie et de la Terre (UFR/SVT), 03 B.P. 7021 Ouagadougou 03, Burkina Faso

E-mail: o\_amade@yahoo.fr

*Boswellia dalzielii* est un arbre principalement exploité par les populations locales à des fins médicinales au Burkina Faso. La forme d'exploitation qui est l'écorçage du tronc cause une forte dépréciation des individus dans les peuplements et constitue une menace pour l'espèce. La présente étude s'est intéressée à l'évaluation des populations et de la régénération naturelle à travers un diagnostic qui s'est basé sur des inventaires quantitatifs et l'analyse des structures démographiques. Les potentialités de la reproduction par les graines de l'arbre ont été également testées à travers des essais de germination et d'élevage en pépinière. Concernant l'état des peuplements, les résultats ont révélé des populations vieillissantes avec une régénération naturelle aléatoire. Les arbres ont en majorité un diamètre de 20-40 cm tandis que la strate juvénile arrive rarement à franchir la taille de 0,5 m de hauteur. Le taux d'individus écorcés varie entre 50 et 85% dans les peuplements. Les essais de germination ont montré un taux de germination moyen (30-35%) qui s'explique par un fort taux de graines non fertiles dans les stocks de semences. Le taux de croissance des plantules à la levée est faible (0,2 cm/jour). Les jeunes plants s'accommodent bien de la transplantation où ils parviennent à passer la sécheresse par le développement d'un tubercule hypocotylaïre, mais leur croissance reste lente. Ces conclusions suscitent l'intérêt d'explorer d'autres voies de multiplication, notamment celle végétative, qui puisse aider à préserver l'espèce face à la pression humaine croissante.

**Mots-clés** – *Boswellia dalzielii*, croissance, espèce menacée, germination, régénération

## Evaluation de la diversité des espèces ligneuses et du potentiel naturel de sa conservation en zone semi-aride: cas du Burkina Faso

Amadé Ouendrago et Adjima Thiombiano

Université de Ouagadougou, Unité de Formation et de Recherches en Sciences de la Vie et de la Terre (UFR/SVT), 03 B.P. 7021 Ouagadougou 03, Burkina Faso

E-mail: o\_amade@yahoo.fr

Au Burkina Faso et dans d'autres pays ouest africains à revenus limités, la pression humaine sur les ressources végétales est forte. Cela aggrave les menaces sur la phytodiversité dans un contexte de fragilité écologique du à l'instabilité climatique. Face à cela, il y a nécessité de faire l'état de la phytodiversité actuelle et d'évaluer ses potentialités de régénération en vue des futurs programmes de conservation. Les recherches ont été conduites à l'Est du Burkina Faso, le long d'un gradient climatique couvrant les quatre zones phytogéographiques du pays. La végétation ligneuse a été étudiée suivant la méthode phytosociologique de Braun-Blanquet afin d'évaluer la richesse spécifique, séparément pour les strates adulte et juvénile. En plus, un inventaire dendrométrique a été fait pour la strate juvénile. Les résultats ont montré une richesse de 204 espèces réparties en 49 familles et 129 genres. Cela représente près de 20% des plantes vasculaires recensées du Burkina Faso. La flore est caractérisée par un petit nombre d'espèces fréquentes; les familles dominantes (les Combretaceae, les Mimosaceae, les Caesalpiniaceae et les Rubiaceae) ne varient pas significativement entre les zones climatiques. La richesse et la diversité floristiques sont plus élevées en zone soudanienne. La flore sahélienne contribue à la richesse floristique globale par des espèces typiques. Certaines végétations ou niches écologiques présentent des flores uniques ou une phytodiversité élevée. La flore juvénile montre une dynamique équilibrée à travers sa structure démographique globale, mais très peu d'espèces ont réellement une bonne régénération. Les espèces *Combretum glutinosum* et *C. nigricans* ont montré les meilleures régénérations. De nombreuses espèces ont des potentialités élevées, mais leur contribution effective au rajeunissement des peuplements est faible. Le risque d'érosion de la phytodiversité est réel d'autant que certaines familles ne sont représentées dans la flore que par une seule espèce.

**Mots-clés** – conservation, gradient climatique, menace, phytodiversité, régénération, structure démographique



## Contribution à la conservation d'une espèce végétale menacée de disparition au Bénin: distribution, régénération et importance socio-économique de *Synsepalum dulcificum* dans le Département de l'Ouémé

M. Oumorou, B. A. Aboh, Z. J. Dah-Dovonon, M. Hounsou-Kaka et B. Sinsin

Département de Génie de l'Environnement, Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi, Université d'Abomey-Calavi, 01 B.P. 2009 Cotonou, Bénin

E-mail: moumorou@yahoo.fr

Au Bénin comme dans d'autres pays d'Afrique centrale, *Synsepalum dulcificum* est l'une des plantes à usages multiples notamment pour les populations du Sud-Bénin. Une étude sur les connaissances endogènes, la conservation et la germination des graines de cette espèce en voie de disparition au Bénin, a été réalisée dans trois communes du département de l'Ouémé. Les enquêtes ethnobotaniques ont permis d'identifier un total de douze usages et de constater que tous les organes (fruits, feuilles, écorces et racines) sont utilisés. Les usages thérapeutiques sont les plus importants (83,3%). L'espèce a presque disparu des écosystèmes naturels et n'est présente que dans les jardins de case où elle est associée à d'autres cultures. Parmi les facteurs qui influencent la conservation, il y a la surexploitation et l'urbanisation. Les premières levées des graines ont lieu le 23<sup>ème</sup> jour après le semis. Le taux de levée le plus élevé se situe entre 23 et 28 jours après le semis. Le taux de levée totale varie de 15 à 64,5% en fonction des substrats. Elle est élevée sur des sols ferrugineux et le sable d'accumulation. La technique de semis à l'horizontal a donné le meilleur taux de levée (80,5%). Cette technique mise au point peut être utilisée pour assurer la conservation in situ et ex situ de l'espèce aussi bien au Bénin que dans les autres pays où elle est menacée de disparition.

**Mots-clés** – Bénin, conservation, disparition, germination, rate, *Synsepalum dulcificum*, surexploitation, usages

## Ecologie et évolution des systèmes de reproduction des plantes à fleurs des Mascareignes

T. Pailler<sup>1</sup>, C. Micheneau<sup>1</sup>, J. Fournel<sup>1</sup>, F. Rakotoarivelo<sup>1,2</sup>, L. Falinaina<sup>2</sup> et L. Humeau<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UMR PVBMT, Université de La Réunion CIRAD, 15, avenue René Cassin, 97715 Saint Denis Messag. cedex 9, France; <sup>2</sup>Département de Biologie et d'Ecologie Végétales, Faculté des Sciences, Université de Antananarivo, Madagascar

E-mail: Thierry.Pailler@univ-reunion.fr

Les Mascareignes font partie du Hotspot de biodiversité de Madagascar et des îles environnantes. Ce jeune archipel (8 millions d'années) est situé à 800 km à l'est de Madagascar et comprend trois îles principales (Maurice, La Réunion et Rodrigue) issues d'un point chaud volcanique. Environ 80% de la biodiversité végétale y est d'origine afro-malgache. La Réunion (2,1 millions d'années) est une île haute (Piton des Neiges: 3070 m), dont les habitats sont encore relativement bien préservés (30% de la surface originelle), ce qui en fait une terre de prédilection pour les études d'écologie et d'évolution en milieu insulaire. Durant les 10 dernières années, les études menées sur la biologie de la reproduction des plantes ont révélés des mécanismes écologiques et évolutifs originaux. Par exemple, l'étude de l'hétérostylie à La Réunion a permis la découverte d'une 6<sup>ème</sup> famille (Linaceae) de plantes tristyles pour les Angiospermes de la planète. Les travaux menés sur les systèmes de pollinisation des orchidées, en regard de ceux menés précédemment à Madagascar, ont montrés que la colonisation des îles par des souches malgaches s'accompagne de changement dans les mutualismes plantes pollinisateurs. Ainsi, il a été révélé que les orchidées normalement sphingophiles à Madagascar (*Angraecum*, *Jumellea*, ...) évoluent fréquemment vers l'autogamie, ou au contraire s'adaptent à la faune pollinisatrice locale (oiseaux, reptiles, insectes, ...). Une synthèse de l'écologie et l'évolution des systèmes de reproduction des plantes à fleurs des Mascareignes sera présentée.

**Mots-clés** – *Angraecum*, hétérostylie, *Jumellea*, Mascareignes, pollinisation, *Zosterops*



## Caractérisation des cortèges floristiques et leur distribution spatiale dans la mosaïque forêt-savane au Parc National de la Lopé (Gabon)

Florence Palla<sup>1</sup>, Nicolas Picard<sup>2</sup>, Bernard Riera<sup>3</sup> et Jean-Paul Rudant<sup>4</sup>

<sup>1</sup>UMPC, Paris VI-Laboratoire d'Ecologie Générale (MNHN), Paris, France; <sup>2</sup>CIRAD-Montpellier, France; <sup>3</sup>CNRS-Laboratoire d'Ecologie Générale (MNHN), Paris, France; <sup>4</sup>UMLV, Paris-Est-Laboratoire G2I, Paris, France

E-mail: pallaflorance@hotmail.com

Au delà de l'origine paléoclimatique ou archéologique de la savane au parc national de la Lopé, l'application d'un plan de feux et l'adaptation des stratégies de conservation posent le problème du maintien de la mosaïque forêt-savane, objet de sa création en 1940. L'étude de la caractéristique des cortèges floristiques et leur distribution spatiale par les traitements numériques, en particulier l'AFC et l'AFCVI apporte des éléments de réponse en montrant le lien qui existe entre les groupes floristiques et les variables structurales d'une part, et d'autre part l'existence d'un gradient floristique et géographique.

**Mots-clés** – AFC, AFCVI, gradient, groupes floristiques, groupes structuraux

## **Contribution of the Millennium Seed Bank partnership to the taxonomy and conservation of the African flora**

Timothy R. Pearce, Moctar Sacande and Michiel van Slageren

Royal Botanic Gardens Kew, Millennium Seed Bank Partnership, Wakehurst Place, Ardingly, West Sussex, RH17 6TN, UK

E-mail: t.pearce@kew.org

The Millennium Seed Bank global partnership has completed its first international phase in December 2009, celebrating the securing of seed samples from 24,200 plant species. These seed collections are held under recognised international standards in seed banking facilities at various in-country seed banks with duplicate collections housed at RBG Kew's Millennium Seed Bank (MSB).

Prior to the start of the Millennium Seed Bank Project in 2000, there were some 4,000 African collections held at the MSB. Full seed collecting and capacity building partnerships have been implemented with 10 African countries during this first phase; Botswana, Burkina Faso, Egypt, Kenya, Madagascar, Malawi, Mali, Namibia, South Africa and Tanzania. Each partnership has been framed through a legally binding Access & Benefit Sharing Agreement. To date this has expanded the holdings of the Millennium Seed Bank to 16,500 seed collections from Africa.

More than 6,500 species of African plants have been collected and stored in seed and gene banks across the continent, and some 12,500 voucher specimens added to the collections of national herbaria in Africa and at Kew. These collecting activities have generated a number of new species, increased the known range of many others and provided significant up to date information on both the biology and the status of conservation priority of species in the wild. In addition to the seed vouchers collected, primary botanical information from over 88,000 African herbarium specimens covering 9,200 species has been digitised. Augmented with literature research, these data have been collated into a series of "Collection Guides" with preliminary conservation assessments carried out on more than 2,800 species.

Significant capacity building outcomes have been achieved including completed PhD and MSc courses and technical training. The Millennium Seed Bank will continue as a new partnership during a new period of 10 years of collaboration. It will focus mainly on the use of these collections in habitat repair, species recovery and in a variety of livelihoods projects.

**Key words** – African flora, capacity building, conservation assessments, herbarium specimens, new species, partnerships, seed banking



## The Global Plants Initiative (GPI) and the California Academy of Sciences

Rebecca Peters, Debra Trock and Frank Almeda

Department of Botany, California Academy of Sciences, 55 Music Concourse Dr. Golden Gate Park, San Francisco, CA 94118, USA

E-mail: rpeters@calacademy.org

In 2003, the Andrew W. Mellon Foundation began funding a digital database of botanical type specimen images and label data for the African Plants Initiative (API) followed by the Latin American Plants Initiative (LAPI) in 2007. These projects have evolved into today's "Global Plants Initiative" (GPI). The GPI was originally designed to electronically repatriate images of type specimens collected from continental Africa, Madagascar, and surrounding islands; by its third year, the Initiative boasted nearly 50 partner institutions. Today, the project has developed a global focus currently supporting approximately 160 partner institutions. In addition to high-resolution type specimen images, the database amasses collection information, photographs, botanical illustrations, taxonomic and other relevant literature, and related data. To date, nearly 800,000 images are available on the JSTOR beta-site. In Madagascar, both TAN and TEF were early participants in the project. They have jointly submitted 1,260 type specimen images to this project. The California Academy of Sciences began active participation in 2008 with our Latin American and African type specimen images; we continue to image type specimens from our worldwide collection. We have submitted 5,600 images to date. Immediate benefits of the GPI initiative include electronic access to type specimen images by more than one researcher simultaneously without the need to travel to repository institutions and a significant reduction in type specimen loans with a corresponding reduction in potential loss or damage during shipment.

**Key words** – African Plants Initiative (API), digital database, Global Plants Initiative (GPI), JSTOR, type images

## Phylogeographic patterns of Hyacinthaceae in Madagascar and their relationships to family members present in South Africa, Arabia and India

M. Pfosser<sup>1</sup>, W. Knirsch<sup>2</sup>, M. Pinter<sup>2</sup>, S. S. Ali<sup>2</sup>, S. Dutta<sup>1</sup> and W. Wetschnig<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Biocenter Linz, J.-W.-Klein-Str. 73, A-4040 Linz, Austria; <sup>2</sup>Institute of Plant Sciences, Karl-Franzens-University Graz, Holteigasse 6, A-8010 Graz, Austria; <sup>3</sup>Department of Botany, R. D. National College, Bandra (West), Mumbai, 400 050, India

E-mail: m.pfosser@landesmuseum.at

Whereas subfamily Ozirocoideae of the petaloid monocot family Hyacinthaceae is restricted to South America, all three remaining subfamilies (Ornithogaloideae, Urgineoideae and Hyacinthoideae) cover a much larger primary distribution area ranging from South Africa, the Arabian Peninsula, up to the Indian subcontinent with members present also in Madagascar. Based mainly on morphology, until recently, most of the Malagasy species have been included in genera containing members growing also outside of Madagascar. Phylogenetic analysis based on various plastid DNA markers has changed our view on this group substantially, leaving many of the Malagasy alliances as monophyletic groups evolving from single ancestors. Morphological characters alone have in many cases been misleading resulting in erroneous generic ascriptions. For example, not only does *Hyacinthus cryptopus*, a rare endemic of Hyacinthaceae in Madagascar, not belong to the genus *Hyacinthus*, but also it is not a member of subfamily Hyacinthoideae. Instead, it is a member of subfamily Urgineoideae and appears to be closely related to the Malagasy species of *Rhodocodon*. Likewise, the latter group is not phylogenetically related to members of the South African genus *Rhadamanthus*, although they share several morphological characters.

A re-evaluation of morphological data in comparison with phylogenetic analysis yielded classification systems for Hyacinthaceae differing in many details from classical ones. Especially, investigation of seed morphology offers valuable characters to discriminate among closely related groups of species in certain cases. So far, data have been analysed for several species in all three subfamilies of Hyacinthaceae present in Madagascar.

**Key words** – DNA sequence analysis, Hyacinthaceae, phylogeny, seed morphology



**Didieraceae: a near-endemic plant family in Madagascar**P. B. Phillipson<sup>1,2</sup>, R. Ramananjahary<sup>3</sup> and W. L. Applequist<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St Louis, Missouri 63166-0299, USA; <sup>2</sup>Département de Systématique et Evolution, Phanérogamie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 16 rue Buffon, 75005 Paris, France; <sup>3</sup>Missouri Botanical Garden, B.P. 3391, 101 Antananarivo, Madagascar  
E-mail: peter.phillipson@mobot.org

Long considered to be a family endemic to Madagascar, Didiereaceae has recently been redefined to include certain African genera, namely *Calypstrotheca*, *Ceraria* and *Portulacaria*, which were formerly referred to the family Portulacaceae. The four endemic Malagasy genera now comprise the subfamily Didiereoideae. Nevertheless, with half of the family's 22 known species endemic to Madagascar, and the fact that Didiereaceae-dominated vegetation forms a conspicuous landscape feature in the subarid south-west of the country, the family retains a special place in Malagasy botany, ecology and ecotourism.

We present a review of Didiereaceae in Madagascar underlining its current systematic position and relationships, the remarkable adaptations of its component species and provide up-to-date information on the distribution and conservation status for each species.

**Key words** – *Alluaudia*, *Alluaudiopsis*, conservation status, *Decaryia*, Didiereaceae, *Didierea*, subarid adaptations

## Talking about a revolution! Our understanding of plant diversity in Madagascar

Peter B. Phillipson<sup>1,2</sup>, George E. Schatz<sup>1</sup>, Jeannie Raharimampionona<sup>1</sup>, Marina Rabarimanarivo<sup>3</sup>, Martin W. Callmander<sup>1,4</sup>, Nivo Rakotonirina<sup>3</sup>, Sylvie Andriambololonera<sup>3</sup>, C. Frasier<sup>3</sup> and Porter P. Lowry II<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St Louis, Missouri 63166-0299, USA; Département de Systématique et Évolution (UMR 7205), Muséum national d'Histoire naturelle, C.P. 39, 57 rue Cuvier, 75213 Paris cedex 05, France; <sup>2</sup>Missouri Botanical Garden, B.P. 3391, 101 Antananarivo, Madagascar;

<sup>3</sup>Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, ch. de l'Impératrice I, C.P. 60, 1292 Chambéry, Switzerland

E-mail: peter.phillipson@mobot.org

During the past 20 years, the taxonomy of Malagasy plants has undergone a revolution. As new taxonomic revisions have been published, one genus after another has exploded in taxonomic novelties. For example, the number of palm species (Arecaceae) has nearly doubled, with six new genera also being described. In other, smaller groups, species numbers have increased by even higher factors, for example the genus *Buxus* leaping from two known species to ten. Estimates for species endemism in Madagascar also continue to rise. Today, we are no longer surprised by these dramatic changes that totally alter our conception of the limits of individual taxa, our understanding of patterns of local endemism and the diversification of the flora as a whole. Furthermore, this taxonomic revolution must have an impact on effective conservation decision making and management. During the past six years, the Madagascar Catalogue, or Vahinala Project, has been reviewing the taxonomic status of the entire vascular plant flora. This permits us to evaluate and analyze the taxonomic revolution that is taking place: Is it a case of chronic taxonomic splitting? Do we simply have different concepts of what constitutes a 'species' than did our predecessors? Is it the result of the impressive efforts to inventory previously under-collected areas? Are other groups of organisms undergoing equally dramatic increases in Madagascar? We present some new statistics on vascular plant diversity in Madagascar, and explore various groups to try to answer the questions posed above.

**Key words** – biodiversity, conservation priorities, species concepts, taxonomic splitting



## Ecological preferences of the low altitude plant taxa in the Luangwa Valley of Zambia

Patrick S. M. Phiri

School of Mathematics and Natural Sciences, The Copperbelt University, Jambo Drive, Riverside, P.O. Box 21692, Kitwe, Zambia

E-mail: psmphiri@zamnet.zm

The central core of the Luangwa Valley floor, as the Luangwa river meanders through its middle reaches, registers a mean altitude of 500 m, whereas the surrounding plateau areas are located at elevations of 1,000-1,200 m. The valley flora is comprised of about 1,300 species of vascular plants occurring in a diversity of vegetation types in which the Mopane woodland is prominent. This paper provides an account of plant species that are adapted to low altitude aquatic and terrestrial habitats. The characteristic taxa in this afro-rift valley ecosystem, relative to the adjoining plateau regions, include the genera *Adansonia*, *Calytropis*, *Colophospermum*, *Cordyla*, *Kirkia*, *Laportea*, *Neptunia*, *Sclerocarya*, *Tamarindus* and *Xanthocercis*. However, many species exhibit preferences to specific habitats as determined by edaphic and topographic factors. *Fadogia luangwae* and *Hyparrhenia anemopaegma* are endemic to this geomorphological unit.

**Key words** – African Rift, Luangwa valley, vegetation type, Zambia

## The smut fungi of the genera *Dermatosorus* and *Testicularia* in Africa

Marcin Piątek

Department of Mycology, W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Lubicz 46, PL-31-512 Kraków, Poland

E-mail: m.piatek@botany.pl

The smut fungi are an important group of plant parasitic basidiomycetes that infect plants of both agricultural and environmental significance. The number of described smuts includes about 1,600 species distributed in 90 genera. In Africa, we currently know about 400 species classified in 45 genera. Yet, the smut fungi of Africa are much under-explored and many new findings of biogeographical, taxonomical and evolutionary significance are expected during the progress of studies. Recent fieldwork in the Guineo-Congolian region yielded collections of *Dermatosorus schoenoplecti* and *Testicularia africana*, representatives of two poorly known genera. *Dermatosorus schoenoplecti* found on *Schoenoplectus mucronatus* (Cyperaceae) is a new record for Cameroon and Africa (previously known only from Australia and Thailand). *Testicularia africana* found on *Rhynchospora corymbosa* (Cyperaceae) is another new record for Cameroon. This smut has been hitherto known only from the type locality in Guinea, but is common on its host plant in the *Rhynchospora* swamps in Cameroon. *Dermatosorus schoenoplecti* and *Testicularia africana* are the only members of their respective genera in Africa. The biogeographical, taxonomical and ecological aspects of both smut fungi are discussed.

**Key words** – Cameroon, *Dermatosorus*, *Rhynchospora*, *Schoenoplectus*, *Testicularia*, Ustilaginales, Ustilaginomycotina



## Evolution and biogeography of a temperate grass genus: the sweet vernal grasses (*Anthoxanthum* s.l., Poaceae - Pooideae)

M. Pimentel<sup>1,2</sup>, M. Popp<sup>2</sup>, V. Mirre<sup>2</sup>, E. Sahuquillo<sup>1</sup>, S. Nemomissa<sup>3</sup> and C. Brochmann<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal e Ecología, Facultad de Ciencias, Campus da Zapateira sn., 15071 A Coruña, Spain; <sup>2</sup>National Centre for Biosystematics, Natural History Museum, University of Oslo, P.O. Box 1172 Blindern, NO-0318 Oslo, Norway; <sup>3</sup>Department of Biology, Addis Ababa University, P.O. Box 3434 Addis Ababa, Ethiopia

E-mail: manuelpp@nhm.uio.no

The evolutionary relationships within and between the closely related genera *Anthoxanthum* and *Hierochloë* and their biogeographic history are largely unknown. *Anthoxanthum* in the wide sense (i.e. including *Hierochloë*) comprises some 49 species mainly growing in temperate and alpine regions of Eurasia, but the genus also occurs in mountain areas in Macaronesia, East Africa, Madagascar, the Cape Region and SE Asia. Its geographic distribution and a striking variation in ploidy levels make it a good model for evolutionary and biogeographic studies. In the present study, different plastid (trnT-F, trnH-psbA) and nuclear (ITS) DNA regions are sequenced in samples from Europe, Africa and Asia to infer the phylogeny of the group. We particularly address whether *Anthoxanthum* and *Hierochloë* should be merged into one genus, whether the African representatives form a monophyletic group, and the history of the afro-alpine species occurring in East Africa and Ethiopia.

**Key words** – *Anthoxanthum*, biogeography, evolution, *Hierochloë*, phylogeny

**Towards a species level phylogeny for the Cape flagship genus *Erica***Michael D. Pirie<sup>1</sup>, E. G. H. Oliver<sup>2</sup> and Dirk U. Bellstedt<sup>1</sup><sup>1</sup>Department of Biochemistry, University of Stellenbosch, Stellenbosch, Western Cape, South Africa.<sup>2</sup>Department of Botany and Zoology, University of Stellenbosch, Stellenbosch, Western Cape, South Africa

E-mail: mpirie@sun.ac.za

Of the series of massive species radiations that have taken place in the small but disproportionately species-rich Cape Floristic Region (CFR), the genus *Erica* represents perhaps the most dramatic example. Of the ca. 840 currently recognised species of *Erica*, 658 are found in the CFR. This makes *Erica* by far the largest genus in the region, exceeding in numbers all other Cape clades sensu Linder (2003), e.g., Ixioideae and Nivenioideae (Iridaceae; 516 spp.); African Restionaceae (340 spp.); and Crotalariaeae p.p. (Leguminosae; 291 spp.). *Erica* can therefore be regarded as both a flagship for the CFR and a key indicator of the mechanisms causing the profound radiation of species in this internationally recognised botanical hotspot. A phylogenetic and biogeographic analysis of the group is clearly warranted. *Erica* is taxonomically well documented, but as patterns of morphological variation have proved unsuitable for phylogenetic reconstruction little is known about species-level relationships. The large number of species recognised in *Erica* has thus far prevented the use of molecular characters as a source of phylogenetic information due to the sheer amount of work and cost involved. However, in recent years costs have been decreasing and sampling and analysis methods have improved such that it is now possible to reconstruct phylogeny in such groups with much greater efficiency. Nevertheless, achieving a comprehensive phylogeny of the genus is an enormous task. We present results of a first fully representative phylogenetic analysis of *Erica*, using nuclear ribosomal DNA sequences (internal transcribed spacers, ITS) of > 40% of the species from across the full geographic range of the genus and outline the questions to be addressed in the forthcoming years.

**Key words** – Cape floristic region, *Erica*, Ericaceae, phylogeny, species radiation



## Paraphyly, polyphyly, and multiple dispersals in Afro-Malagasy *Polyscias* (Araliaceae)

G. M. Plunkett<sup>1</sup> and P. P. Lowry II<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>New York Botanical Garden, Cullman Program for Molecular Systematics, 209 Southern Blvd., Bronx, NY, 10458, USA; <sup>2</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, Missouri, 63166-0299, USA;

<sup>3</sup>Département de Systématique et Evolution (UMR 7205), Muséum National d'Histoire Naturelle, C.P. 39, 57 rue Cuvier, 75231 Paris cedex 05, France

E-mail: gplunkett@nybg.org

“*Polyscias* s.l.” is a clade comprising *Polyscias* as traditionally defined (ca.150 spp.) plus six other long-recognized genera of Araliaceae. In the Indian Ocean basin (IOB), *Polyscias* is most diverse in Madagascar, but is also represented in continental Africa, the Comoro Islands, the Mascarene Islands and the Seychelles. Phylogenetic relationships inferred from both chloroplast (*trnL-trnF*) and nuclear (ITS, ETS) markers demonstrate the paraphyly of IOB *Polyscias* with respect to two other genera, *Cuphocarpus* and *Gastonia*. In turn, both *Cuphocarpus* and *Gastonia* themselves are polyphyletic (*Gastonia* grossly so). Molecular evidence has led us to expand the circumscription of *Polyscias* to include all members of the “*Polyscias* s.l.” clade. Our results clearly suggests two separate radiations of *Polyscias* from Australasia into the Indian Ocean Basin, one leading to a small Seychelles subclade, and a second, much larger subclade of Malagasy, African, Comoros, and Mascarene taxa. Within this larger subclade, Madagascar clearly represents centers of both diversity and origin. In addition to several subclades focused on localized areas of Madagascar, there have been five dispersals and subsequent radiations to other near-by land masses, including one to the Mascarenes, and two each to continental Africa and the Comoros.

**Key words** – Africa, Araliaceae, *Cuphocarpus*, dispersal, *Gastonia*, Madagascar, phylogeny, *Polyscias*

**Complexité de la biodiversité à Madagascar: exemple des baobabs**

J. M. Leong Pock Tsy, R. Lumaret et P. Danthu

URP Biodiversité-Forêts, CIRAD, Antananarivo, Madagascar

E-mail: danthu@cirad.mg

A Madagascar, le genre *Adansonia* est représenté par 7 espèces dont 6 endémiques. Ces espèces occupent toute la partie occidentale de l'île qui correspond à des milieux secs, voire arides. Elles sont fortement menacées par les activités humaines notamment les cultures sur brûlis et les feux de brousse, et par les catastrophes naturelles. Pour élaborer un programme de conservation, il est important de connaître la distribution géographique de chacune des espèces et de caractériser leur milieu naturel. L'identification des espèces est basée principalement sur les caractères floraux: forme, couleur et longueur du tube staminal. Deux groupes se différencient dont l'un possède un tube staminal très court (groupe des *Brevitubae*) et l'autre un tube allongé (groupe des *Longitubae*). Pour ce dernier, la couleur des pétales (crème, jaune, orange ou rouge) joue un rôle très important dans la distinction des espèces. Les 2 espèces du groupe des *Brevitubae* ont une distribution discontinue avec *A. grandidieri* localisée dans la partie centrale et *A. suarezensis* à l'extrémité nord de Madagascar. Chez les *Longitubae*, *A. rubrostipa* et *A. za* sont les plus largement distribuées, avec une répartition côtière pour la première espèce et nettement plus à l'intérieur des terres pour la seconde. *A. perrieri* est localisée dans la partie nord de l'île ainsi que *A. madagascariensis* pour laquelle nous avons identifié aussi récemment, de très petites populations plus au sud qui attesterait d'une distribution ancienne différente de l'actuelle. Les espèces de *Longitubae* peuvent être sympatriques sur une partie de leur territoire. Dans les zones de mélange d'espèces, quelques individus présentant une morphologie intermédiaire entre celles de deux espèces bien identifiées ont été détectés et pourraient correspondre à des hybrides interspécifiques. L'utilisation de marqueurs génétiques co-dominants et spécifiques comme des microsatellites nucléaires, en cours de développement dans nos équipes, devrait permettre de tester cette hypothèse.

**Mots-clés** – *Adansonia*, aires de distribution, *Brevitubae*, endémisme, individus morphologiquement intermédiaires, *Longitubae*, sympatrie



## African plants in the Hamburg Herbarium

Hans-Helmut Poppendieck and Matthias Schultz

Biozentrum Klein-Flottbek, Ohnhorststraße 18, D-22609 Hamburg, Germany

E-mail: [hlpoppendieck@botanik.uni-hamburg.de](mailto:hlpoppendieck@botanik.uni-hamburg.de)

The Herbarium Hamburgense (HBG) is one of Germany's major herbaria. It is especially rich in collections from the African continent mostly from the 19<sup>th</sup> century. Nearly all regions are covered. Significant collectors include Ecklon, Zeyher, Drège and Schlechter (numerous collections, South Africa), Dinter (Namibia), Schlieben (Tanzania, Seychelles, etc.), J. A. Schmidt (Cape Verde Islands) and Hildebrandt (Madagascar). Particularly well covered are Cameroon (with collections by Dinklage, Zenker, Preuss, Staudt and Mildbraed, second expedition) and East Africa (Holst, Stuhlmann early numbers, Schlieben, Stoltz, Volkens).

The peculiar history of the herbarium reflects the political history of Germany in the 20<sup>th</sup> century. Founded at the beginning of German colonial activities, and connected to a colonial academy, it received duplicates, including many isotypes, from the Berlin Herbarium (B), the originals of many of which were destroyed by bombs in 1943. Major parts of the Hamburg herbarium had been evacuated during and after World War II and had been inaccessible during the Cold War for some 50 years. They were returned as late as 1992. Since then, many important collections have been rediscovered, e.g. the orchid types of Kränzlin. Thanks to the financial and logistic backing provided by ALUKA, it is now possible to make these collections accessible to the scientific community.

**Key words** – ALUKA, Berlin, Cold War, Hamburg, isotypes, Kränzlin, World War II

**First insights into the flora and vegetation of Angolan inselbergs**Stefan Porembski<sup>1</sup> and Wolfram Lobin<sup>2</sup><sup>1</sup>University of Rostock, Institute of Biological Sciences, Department of Botany, Wismarsche Str. 6, D-18051 Rostock, Germany; <sup>2</sup>University of Bonn, Nees-Institut für Biodiversität der Pflanzen, Meckenheimer Allee 170, D-53115 Bonn, Germany

E-mail: stefan.porembski@uni-rostock.de

Granitic and gneissic inselbergs are isolated mountains that emerge abruptly from the surrounding landscape. They are particularly widespread on the old continental shields where they form landscape features of considerable age (i.e. millions of years). Inselbergs form terrestrial habitat islands that harbour a flora and vegetation clearly different from their surroundings. Over the last two decades detailed information about inselbergs became available from various parts of tropical Africa. An exception is formed by Angola with almost no data existing on the principal floristic components of the vegetation of inselbergs that are common throughout most parts of the country. In particular on the central highlands of Angola, dome-shaped inselbergs occur in large numbers. We conducted fieldwork in the Province Cuanza Sul in November 2007 and made notes on the presence of characteristic habitat types and floristic elements. All habitat types (e.g. ephemeral flush, rock pools, monocotyledonous mats) were present on the inselbergs studied. Very striking, however, was the absence of mat-forming Cyperaceae, which is unique for inselbergs in tropical Africa except for arid regions. Instead the mats were mainly formed by *Xerophyta* spp. (Velloziaceae) with *Myrothamnus flabellifolius* (Myrothamnaceae) likewise common. Floristically, the Angolan inselbergs studied showed strong affinities towards the Zambezian Region which is well expressed by the presence of certain genera (e.g. *Aloe*, *Euphorbia*, *Huernia*, *Xerophyta*). Human influences on Angolan inselbergs are modest in comparison with other parts of Africa. However, destructive impacts seem to be on the rise with fire and quarrying being particular threats.

**Key words** – Angola, phytogeography, inselbergs



## Potentiel sur pied, production et commercialisation des fruits d'*Irvingia gabonensis* dans quelques localités de la réserve de Faune de Douala, Edéa (Cameroun)

Richard J. Priso<sup>1</sup>, Ajonina Gordon<sup>2</sup>, Din Ndongo<sup>1</sup>, Siegfried D. Dibong<sup>1</sup>, Victor D. Taffou<sup>1</sup>, Christine Ndoumbe Belanke<sup>1</sup> et Amougou Akoa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Département de Biologie des Organismes Végétaux, Faculté des Sciences, Université de Douala, B.P. 24,157 Douala, Cameroun; <sup>2</sup>Cameroon Wildlife Conservation Society, Mouanko, Cameroun; <sup>3</sup>Département de Biologie et Physiologie Végétales, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé 1, B.P. 812, Yaoundé, Cameroun

E-mail: r\_priso@yahoo.fr

Pour la valorisation de la biodiversité, l'étude du potentiel sur pied, de la production et la commercialisation des fruits d'*Irvingia gabonensis* (Irvingiacées) a été réalisée dans l'arrondissement de Mouanko. Des relevés floristiques de 1.000m<sup>2</sup> ont été établis dans les villages de Elogetod, Nkaganzok, Yadibo (réserve de faune de Douala, Edéa) et dans la forêt de Bakaka située à l'extérieur de la réserve. La forêt de Nkaganzok compte 212 individus par hectare de diamètre à hauteur de poitrine supérieur ou égal à 5 m, dont 26 pieds d'*Irvingia gabonensis* avec un diamètre moyen de 29,50 cm, une surface basale de 0,068m<sup>2</sup>. Elogetod compte 325 individus par hectare dont 15 d'*Irvingia gabonensis* avec un diamètre moyen de 15 cm, une surface basale de 0,018 m<sup>2</sup>. A Yadibo, on recense 492 individus parmi lesquels 37 pieds d'*Irvingia gabonensis* dont le diamètre moyen est de 28,6 cm, la surface basale est de 0,064m<sup>2</sup>. A Bakaka, on compte 429 individus par hectare dont 27 individus de *Coula edulis* et 16 de *Lophira alata* de diamètre moyen respectivement de 40,8 cm et 80,1 cm, une surface basale de 0,13m<sup>2</sup> et 0,50m<sup>2</sup>. L'enquête socio-économique montre que la production estimée par pied d'*Irvingia gabonensis* est de 2311,7 ± 1930,2 kg. Le total annuel des revenus générés par la vente des amandes est de 2.686.500 francs CFA pour une moyenne de 89.550 francs CFA par personne. La production maximale se situe entre juin et juillet et la quantité de fruits ramassés par jour est de 336,3 ± 220,0 kg. *Irvingia gabonensis* peut être une source de revenus important par ramassage des fruits et un moyen efficace de préservation de cette réserve.

**Mots-clés** – exploitation, *Irvingia gabonensis*, Mouanko, potentiel sur pied, réserve

## Variation de la végétation dans deux marécages pollués et utilisation possible des plantes comme bioindicateurs de pollution à Boadibo, Douala (Cameroun)

Richard J. Priso<sup>1</sup>, Din Ndongo<sup>1</sup>, Martin Kenne<sup>2</sup>, Siegfried D. Dibong<sup>1</sup> and Amougou Akoa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Science, Department of Botany, University of Douala, P.O. Box 24157 Douala, Cameroun.

<sup>2</sup>Faculty of Science, Department of Animal Biology, University of Douala, Douala, Cameroun. <sup>3</sup>Faculty of Science, Department of Botany, University of Yaounde I, Yaounde, Cameroun

E-mail: r\_priso@yahoo.fr

La dégradation de la végétation dans deux marécages pollués par des déversements des industries brassicoles, des hydrocarbures et des résidus des produits pharmaceutique a été analysée par comparaison de la répartition des plantes. Les inventaires floristiques ont été menés entre 1989 et 1991, puis entre 1999 et 2002. Les coefficients d'abondance-dominance nous ont permis de déterminer l'indice de présence de chaque espèce végétale. Un indice de dommage a été utilisé pour décrire l'aspect morphologique de la plante. Quelques paramètres physicochimiques des eaux des marécages ont été évalués. En rapport avec la qualité des eaux, quelques différences significatives sont signalées entre les plantes endommagées et les plantes non endommagées, la DBO5, les solides totaux dissous, la turbidité, les phosphates, le cadmium et la couleur. Quelques plantes sensibles à la pollution ont montré des phénomènes de chlorose, nécrose ou défoliation. D'autres comme *Commelina* sp. et *Mariscus longibracteatus* semblent les plus résistantes à la pollution. De même, des surfaces naguère dépourvues de végétation à la suite des déversements ont vu, après quelques années des successions écologiques s'établir, provoquant ainsi des variations de la diversité biologique.

**Mots-clés** – bio indicateur, Cameroun, diversité biologique, marécage, pollution



## Plants, weevils and the Mozambique Channel

Serban Proches<sup>1</sup> and Rolf G. Oberprieler<sup>2</sup>

<sup>1</sup>School of Environmental Sciences, University of KwaZulu-Natal, Westville Campus, Private Bag X 54001, Durban 4000, South Africa; <sup>2</sup>CSIRO Entomology, P.O. Box 1700, Canberra, ACT 2601, Australia  
E-mail: setapion@gmail.com

Despite Madagascar's proximity to Africa, the island's fauna and flora include relatively few lineages shared with Africa and a larger number of lineages absent on the African continent, some of which are shared with tropical Asia or other parts of the world (South America, Australasia). Here we examine the similarities between the biotic assemblages in tropical Africa, Madagascar and the rest of the world. We consider two sets of data: (1) families of vascular plants and (2) tribe-level units in weevils (Coleoptera: Curculionoidea), the latter representing the most diverse group of herbivores worldwide, with numerous lineages being hostplant-specific. In both cases, there are taxa shared between Africa and Madagascar and others shared between either Africa or Madagascar and other parts of the world. The percentages of shared taxa appear to be similar in the two groups, although in weevils the pattern is obscured by errors and uncertainties regarding the composition and thus distribution of several tribes. Pertinent examples are discussed, such as the Australian tribe Gonipterini, whose single Malagasy genus as listed in catalogues is misclassified. The pattern in weevils does not appear to be driven by host specificity but, like that of plants, more likely by climate. In both groups, lineages associated with sub-arid climate are more commonly shared between Africa and Madagascar, while some of those associated with rain forest are shared between Madagascar and other parts of the world. Biological traits such as climatic preferences and vagility are likely to also influence these patterns.

**Key words** – Afro-Malagasy links, biogeography, Curculionoidea, host-specificity, weevils

## **Integrated health care system: an approach to sustainable development**

Nat Quansah

Villa Manongarivo, Lot IIK 21FP, Soavimasoandro, Antananarivo 101, Madagascar

E-mail: nat.quansah@yahoo.com

The Integrated Health Care System is a system that consciously targets, harnesses and reinforces peoples' links with biodiversity. Peoples' knowledge of and dependence on biodiversity, especially medicinal plants for health care reasons, are positive tools that enable health, economic, biological and cultural (bio-cultural) diversity conservation needs of people and their areas to be met simultaneously. The results obtained at the 'Clinique de Manongarivo', a pilot rural health care center in northwest Madagascar functioning on the principle and practice of the Integrated Health Care System, are provided in support of the assertion that the Integrated Health Care System can be a viable option of sustainable development.

**Key words** – biodiversity, biological and cultural (bio-cultural) diversity conservation, Clinique de Manongarivo, Integrated Health Care System, Madagascar, rural health care center, sustainable development



## Vital link between man and ecosystems

Elisabeth Rabakonandrianina<sup>1</sup> and Anders L. Nilsson<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département de biologie et Écologie végétales, Faculté des Sciences, B.P. 906, University of Antananarivo, Madagascar; <sup>2</sup>Department of Plant Ecology, Uppsala University, Uppsala, Sweden  
E-mail: bakokely@yahoo.com

Voahary Maharitra Mirindra, a new knowledge centre within the University of Antananarivo priorities the focus on the vital link between man and ecosystems. It is a platform of inter- and intradisciplinary researches to assess ecosystem services and their impact on social-ecological systems.

Development is crucially dependent on ecosystem services, namely soil fertility, carbon sequestration, hydropower, pollination, biodiversity. Voahary Maharitra Mirindra has taken the challenge of mainstreaming social-ecological resilience and the ecosystem services' vital role.

Among interdisciplinary efforts, the following works are undertaken: conservation of Androy Sacred Forest through informal institution; floristic and morphological characterization of deciduous dry forest of southern Madagascar; value of small forest patches in term of ecosystem services; pollination services in agricultural landscape in southern Madagascar.

**Key words** – ecosystem services, knowledge centre, Madagascar, social-ecological

## **Reproductive ecology of *Aeranthus nidus* (Orchidaceae) in Amboasary an'ala, Anjozorobe, Central Madagascar**

Elisabeth Rabakonandrianina<sup>1</sup> and Anders L. Nilsson<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département de biologie et Écologie végétales, Faculté des Sciences, B.P. 906, University of Antananarivo, Madagascar; <sup>2</sup>Department of Plant Ecology, Uppsala University, Uppsala, Sweden  
E-mail: bakokely@yahoo.com

A population of *Aeranthus nidus*, an epiphytic orchid, was studied in the mid-altitude forest corridor of Amboasary an'ala, Anjozorobe. The species flowers during the end of the rainy season. The flower remains open until late in the evening and is visited by a nocturnal moth *Kenrickodes rubidata* (Sarrothripinae). The pollination of an endemic plant by an endemic insect is documented.

**Key words** – *Aeranthus nidus*, Orchidaceae, pollination



## Taxonomic assessment of Rutaceae in Madagascar

Marina Rabarimanarivo<sup>1</sup>, Nivo Rakotonirina<sup>1</sup>, Peter B. Phillipson<sup>2,3</sup>, Porter P. Lowry II<sup>2,3</sup> and Jean-Noël Labat<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Missouri Botanical Garden, B.P. 3391, Antananarivo 101, Madagascar; <sup>2</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, MO, 63166-0299, USA; <sup>3</sup>Département de Systématique et Évolution (UMR 7205), Muséum national d'Histoire naturelle, C.P. 39, 57 rue Cuvier, 75213 Paris cedex 05, France  
E-mail: marina.rabarimanarivo@mobot-mg.org

The Rutaceae is represented by eight indigenous genera in Madagascar, with *Cedrelopsis* (formerly included in Ptaeroxylaceae) the only endemic genus and *Ivodea* occurring only in Madagascar and the Comoro Islands. The other genera *Chloroxylon*, *Fagaropsis*, *Melicope*, *Toddalia*, *Vepriis* and *Zanthoxylum* are more widely distributed, but concentrated mainly in the Old World tropics. We have conducted a taxonomic assessment of the Rutaceae for the Madagascar Catalogue Project, with the aim of refining the limits of existing species and delimiting potential new species. For this work we have examined all available material in the Paris and Antananarivo herbaria and have evaluated the relevant literature. Before our assessment, 67 indigenous species had been recognized in the family, of which 66 were regarded as endemic to Madagascar, with only the widespread spiny liana *Toddalia asiatica* not endemic. With the many new collections made in the past 25 years, often from previously poorly-explored areas, and with revised species concepts, we now recognise a total of 117 species (a net increase of 74%) for the family as a whole, including 52 new species (or new combinations) all endemic to Madagascar and spread across several genera. A few species have been reduced to synonymy, and three of the 36 species of *Vepriis* have been found to occur in the Comoros as well as Madagascar. The species are found in all of the different bioclimatic regions of Madagascar but the greatest species diversity is in the humid evergreen forest. Many of the new species are rare and endangered narrow endemics, and many are known to be valued by local people for traditional uses (notably species of *Melicope*).

**Key words** – Comoro Islands, endangered species, Madagascar, narrow endemics, Rutaceae, traditional use

## Etude écologique, ethnobotanique et évaluation du risque d'extinction pour établir une stratégie de conservation du genre *Cedrelopsis* (Rutaceae-Sapindales), endémique de Madagascar

H. Rabarison<sup>1</sup>, A. Rakotondrafara<sup>1</sup>, S. G. Razafimandimbison<sup>1</sup>, M. Ratsimbason<sup>1</sup>, S. R. Rakotonandrasana<sup>3</sup>, C. Rajeriarison<sup>1</sup> et M. Randrianarivelojosia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Département Biologie et Ecologie Végétales, Faculté des Sciences, Antananarivo, <sup>2</sup>Stockholm University, Sweden; <sup>3</sup>Centre National de Recherche Pharmaceutique, Madagascar, <sup>4</sup>Institut Pasteur de Madagascar, Madagascar

E-mail: rabarisonrh@yahoo.fr

Le genre *Cedrelopsis* ou Katrafay (Rutaceae) est endémique de Madagascar et comprend huit espèces d'arbres qui poussent sur différents types de substrat (karst, sable, calcaire, sol ferrugineux, alluvion) et dans des écosystèmes primaires et/ou modifiés comprenant les forêts denses sèches, les fourrés xérophiles, les forêts denses humides et les savanes arborées. *Cedrelopsis* présente une plasticité écologique remarquable vue sa diversité spécifique et sa distribution dans des conditions écologiques, climatiques et biogéographiques différentes.

Les études phylogénétiques placent *Cedrelopsis* dans la sous famille Spatheloideae, la famille des Rutaceae s.l., ordre des Sapindales. Les feux de brousse, la déforestation et l'exploitation forestière constituent les principales pressions contribuant à la raréfaction des espèces de *Cedrelopsis* car selon les études ethnobotaniques effectuées, elles font parties des plantes les plus exploitées et à usage multiple (construction, ébénisterie, chauffage, huiles essentielles, cosmétique, pharmacopée traditionnelle, arôme et ferment du boisson alcoolique traditionnel). La plupart des habitats (65 à 100% de sous populations répertoriées) de *Cedrelopsis* se trouvent dans des sites qui n'ont pas de statut de conservation approprié. Parmi les huit espèces étudiées, *Cedrelopsis procera*, *C. ambanjensis*, *C. rakotozafyi*, *C. longibracteata* présentent une distribution restreinte. L'évaluation des risques d'extinction de chaque espèce selon UICN a mis en évidence les catégories de menace suivantes: en danger critique d'extinction (CR) pour *Cedrelopsis procera*; en danger d'extinction (EN) pour *Cedrelopsis gracilis*, *Cedrelopsis longibracteata*, *Cedrelopsis ambanjensis* et *Cedrelopsis rakotozafyi* et en état vulnérable (VU) pour le cas de *Cedrelopsis trivalvis*, *Cedrelopsis grevei* et *Cedrelopsis microfoliolata*. De ce fait, la stratégie de conservation de ces espèces de *Cedrelopsis* est focalisée dans la gestion appropriée de leurs populations et habitats naturels en incitant la participation effective des acteurs environnementaux locaux, régionaux et nationaux y compris l'administration des Eaux et Forêts.

**Mots-clés** – *Cedrelopsis*, écologie, ethnobotanique, Katrafay, Rutaceae, statut de conservation



## Utilisation des plantes médicinales: un outil de développement de la société malgache

Dimbilala A. N. Rabearivony, Tolojanahary N. M. Andriamiharisoa, Herisitraka Rat-saralaza, Felantsoa Raveloson Tolonjanahary, Nambinintsoa M. Razafindraibe

Missouri Botanical Garden, B.P. 3091, Anjohy, Antananarivo, Madagascar

E-mail: ainarabearivony@yahoo.fr

L'utilisation des plantes médicinales est inséparable de la société malgache depuis nos ancêtres à nos jours. La population a des difficultés d'accès aux médicaments modernes dues à leurs coûts et à l'insuffisance de centre de santé de base. De ce fait, l'enquête ethnobotanique menée auprès des utilisateurs et des vendeurs des plantes médicinales permet d'identifier les espèces médicinales les plus utilisées à Ambalabe-Vatomandry et Mahabo Mananivo-Farafangana et les plus commercialisées à Antananarivo.

Cinq espèces, à savoir *Aphloia theiformis*, *Cinnamosma madagascariensis*, *Harungana madagascariensis*, *Tambourissa thouvenoti* et *Tabernaemontana ciliata*, sont les plus utilisées par les femmes comme remède pour l'accouchement, la rétention placentaire et l'hémorragie. Pour les hommes, cinq espèces ont été jugées comme plus utilisées, à savoir *Aphloia theiformis*, *Polyalthia ghesquiereana*, *Phyllarthron madagascariense*, *Quassia indica* et *Petchia madagascariensis*. La majorité de ces espèces ont des vertus aphrodisiaques. Elles servent pour traiter les maladies courantes telles que les douleurs musculaires, la fatigue, la blessure et certaines maladies sexuellement transmissibles.

L'étude du marché des plantes médicinales à Antananarivo nous permet de connaître les deux espèces médicinales les plus commercialisées: *Pauridiantha paucinervis* et *Cedrelopsis grevei*, et le lieu de prélèvement le plus exploité dans la région Analamanga.

Actuellement ces espèces sont menacées par la coupe illicite et la perte d'habitat. La connaissance de leurs valeurs thérapeutiques et les pressions exerçant sur ses habitats contribue à la sensibilisation des utilisateurs dans la mesure de conservation et de gestion durable des ressources naturelles.

**Mots-clés** – Antananarivo, commercialisation, conservation, enquête ethnobotanique, gestion durable, Madagascar, plantes médicinales

## Les formes d'exploitation et d'utilisations des plantes médicinales dans trois régions différentes de Madagascar

Dimbilala A. N. Rabearivony, Tolojanahary N. M. Randriamiharisoa, Herisitraka Ratsaralaza, Felantsoa T. Raveloson et Nambinintsoa M. Razafindraibe

Missouri Botanical Garden, B.P. 3391, Antananarivo 101, Madagascar

E-mail: mbg@mobot-mg.org

La vie des Malgaches, surtout pour ceux qui vivent dans les milieux ruraux et qui n'ont que la forêt comme seule ressource disponible pour satisfaire leurs besoins de la vie quotidienne, ne peut pas être dissociée de l'utilisation des plantes médicinales. Cependant, la couverture forestière diminue et, par conséquent, nombreuses sont les espèces qui disparaissent avant que les scientifiques aient la possibilité de les étudier pour en connaître leur utilisation au niveau local. En fait, peu de publications scientifiques sont disponibles pour fournir des informations sur la relation des espèces des plantes médicinales utilisées et commercialisées avec leur statut de conservation actuel. De ce fait, des études ont été menées en 2009 en milieux ruraux et urbains malgaches pour essayer de compléter ces publications.

Dans le présent article, nous rassemblons, dans un premier temps, les résultats des études menées dans trois sites en trois régions différentes. Les données obtenues s'avèrent indispensables pour bien comprendre les différentes formes d'exploitations et d'utilisations traditionnelles des plantes médicinales à Madagascar et leur relation avec le flux commercial existant dans les grandes villes. Le deuxième volet de cet article relate nos analyses et interprétations des résultats obtenus, suivies de nos suggestions envisageant l'amélioration du mode d'exploitation et d'utilisation ainsi que la sauvegarde de leur milieu naturel.

**Mots-clés** – conservation, Madagascar, plantes médicinales



## La botanique au service du développement durable

Johny Rabenantoandro

Rio Tinto QMM-Madagascar, Madagascar

E-mail: Johny.Rabenantoandro@riotinto.com

Depuis la révolution industrielle, le développement économique est essentiellement basé sur des investissements visant à renforcer l'exploitation du capital naturel en vue de création de valeur ajoutée. Ce capital est connu sous le nom des ressources naturelles. Après un siècle d'économie dépendant de l'exploitation des ressources naturelles renouvelables (agricultures, industrie sucrière, industrie agro-alimentaire...), Madagascar commence à se pencher vers l'exploitation des ressources minières non renouvelables pour essayer de redresser rapidement le cours de son développement. Toutefois, les questions se posent: comment est-ce qu'on peut réaliser un tel pari sans compromettre la richesse biologique qui reste la fierté de la grande île? C'est le grand défi du Développement Durable. Une mine d'exploitation d'ilménite et de Zirsill, étudiée depuis plus de vingt ans par Rio Tinto QMM a entamée sa phase opérationnelle en Janvier 2009 dans les sables côtiers de Fort Dauphin. Sur ces mêmes sables sont éparpillés des fragments de forêts littorales humides, gorgés d'une cinquantaine d'espèces de plantes localement endémiques, compris dans la zone de Sainte Luce, de Mandena et de Petriky. Conscient de cette situation, une équipe de botanistes menée par Missouri Botanical Garden (MBG) y a effectuée des inventaires botaniques intensifiés depuis plus de vingt ans. Ces travaux d'inventaire et d'identification continue avec une équipe permanente de QMM SA en collaboration avec le MBG et le Royal Botanic Gardens, Kew. Ils ont permis d'identifier les écosystèmes de référence et de définir la cortège floristique des zones d'activités, de mettre en évidence les espèces endémiques et rares, d'entreprendre des activités de conservation et surtout de préparer la restauration des écosystèmes touchés par les activités minières. Les trois zones concernées figurent parmi les écosystèmes les mieux connus de Madagascar. Plus d'une vingtaine de nouvelles espèces ont été décrites à partir des résultats de ces travaux botaniques.

**Mots-clés** – conservation, étude d'impact environnemental, développement durable

## Evolution des formations végétales de Vohimana

Marie A. Radimbison, Charlotte Rajeriarison, Edmond Roger et Kari Klanderud

Département de Biologie et Ecologie Végétales, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, B.P. 906, Antananarivo 101, Madagascar

E-mail: agnesraivo@yahoo.fr

Vohimana fait partie du corridor Mantadia-Zahamena, reliant la réserve forestière d'Analamazaotra, le parc national de Mantadia, les forêts de Maromizaha et de Vohidrazana. Actuellement, elle est soumise à de fortes pressions, notamment les coupes illicites de bois et les cultures sur brûlis, aboutissant à la formation de savoka et à la fragmentation de la forêt naturelle. Ainsi, différents types de formations végétales anthropisées existent dans la région. L'étude comparative des caractéristiques structurales et floristiques de ces formations avec celles de la forêt primaire a permis de déterminer leur évolution en fonction de la fréquence et de l'intensité des pressions. Dans les forêts secondaires, la voûte est ouverte, les strates inférieures sont développées, la plupart des espèces sont forestières. Dans les savoka, le potentiel de régénération et le potentiel en bois sont faibles, la richesse spécifique est peu importante avec apparition de nombreuses espèces pionnières comme *Harungana madagascariensis*, *Trema orientalis*, *Psidium altissima* dans les savoka âgés et dominance des plantes herbacées Asteraceae et Poaceae dans les savoka jeunes. Ainsi, plus le temps de jachère est élevé, plus les espèces arbustives et les espèces forestières apparaissent; mais plus les pressions augmentent, plus les espèces forestières disparaissent jusqu'à un stade pseudo-climax à *Neranthus madagascariensis*. La restauration de ces savoka est cependant possible en utilisant des espèces dont les exigences écologiques vis-à-vis de certains facteurs tels que type de formation, âge, versant, exposition, pente du terrain, nombre de défrichement subi ont été déterminées. Six espèces endémiques très utilisées par la population locale ont été étudiées: *Pachytroche dimorpha*, *Ravensara*, *Symphonia tanalensis*, *Erythroxylum corymbosum*, *Faucheria laciniata*, *Eugenia bernieri* et *Cryptocaria thouvenotii*.

**Mots-clés** – évolution, restauration, savoka, Vohimana



## Amélioration et valorisation des productions de *Centella asiatica* à Madagascar

Voninavoko Rahajanirina<sup>1</sup>, Soaharin'ny Ony Rakotondralambo<sup>1</sup>, Edmond Roger<sup>1</sup> et Pascal Danthu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département de Biologie Ecologie Végétales et URP Forêts et biodiversité, Madagascar; <sup>2</sup>CIRAD-ES Madagascar et URP Forêts et Biodiversité, Madagascar  
E-mail: voni\_rahajanirina@yahoo.fr

*Centella asiatica* (Apiaceae) ou “talapetraka” en malgache est une plante médicinale cicatrisante reconnue mondialement. Plante des régions tropicales et subtropicales, elle se rencontre à Madagascar, dans toute l'île, sauf dans la région semi-aride du Sud. Elle constitue la deuxième plante médicinale exportée de Madagascar. Face à une demande industrielle en matière première sans cesse croissante, l'offre des feuilles collectées n'arrive pas à la satisfaire. Les zones de collecte sont uniquement limitées à la région d'Alaotra Mangoro et aux alentours d'Antananarivo. Pour maintenir le rôle économique de cette espèce, cette étude contribue à l'augmentation et à l'amélioration de la production à partir des recherches des déterminants biologiques et écologiques de la production de biomasse foliaire et des principes actifs de *Centella asiatica*.

Des prospections dans l'ensemble de la zone de distribution de *Centella asiatica* ont été effectuées. Dans l'optique d'une gestion rationnelle des ressources, la variation saisonnière de la biomasse foliaire et les principes actifs ont été étudiés dans des parcelles de culture à Vohimana. Des suivis ont été effectués tous les deux mois de 2005 à 2009.

Deux morphotypes de *Centella asiatica*, différentes par la forme des feuilles et par leur répartition géographique ont été distinguées: le morphotype à feuilles réniformes distribuées dans l'Est de l'île et la morphotype à feuilles orbiculaires rencontrées dans l'Ouest. Celle de l'Est est plus riche en principes actifs.

La biomasse foliaire sèche et la teneur en principes actifs de *Centella asiatica* sont plus élevées pendant la saison de pluies (Décembre à Mars) avec une valeur maximale au mois de Février.

Les résultats ont permis de déterminer les bonnes saisons de collecte pour orienter les travaux des paysans collecteurs.

**Mots-clés** – *Centella asiatica*, écologie, gestion rationnelle, Madagascar, plante médicinale

## Community-based conservation of the Ankafobe Special Reserve

Josette Rahantamalala<sup>1</sup> and Jeannie Raharimampionona<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Conservation International, bâtiment 2C, business park Ankorondrano, Antananarivo 101, Madagascar,

<sup>2</sup>Missouri Botanical Garden, B.P. 3391, Antananarivo 101, Madagascar

E-mail: jrahantamalala@conservation.org

The Ankafobe subhumid forest fragments are located in the Tampoketsa region of Ankazobe District. These fragmented forests are the only known habitat of *Schizolaena tampoketsana* (Sarcolaenaceae), one of the most threatened endemic plant species of Madagascar, locally known as Sohisika. According to the IUCN red list, this species is critically endangered and at risk of extinction.

For the conservation of this species, in situ and ex situ conservation actions are conducted by Fikambanana Miaro ny Sohisika eto Tampoketsa (FMST, – Local Association for Sohisika Protection, Tampoketsa) with the technical support of the Missouri Botanical Garden Program (Madagascar) and the financial support of Conservation International.

To improve the sustainable use of the *Schizolaena tampoketsana* habitat, the FMST implements integrated conservation and development plans. Income generated activities such as fish farming, bee keeping, and indigenous plant production are addressed. At this time, the Ankafobe forests are well managed through FMST actions, such as installing fire breaks, tree plantations, and an eco-touristic path as well as frequent patrols.

**Key words** – conservation, extinction risk, *Schizolaena*, Tampoketsa



## **Utilisation des espèces végétales ligneuses et non ligneuses par les communautés villageoises de Vohimana et d'Anosibe An'Ala, Madagascar**

Fidèle Raharimalala

Département de Biologie et Ecologie Végétales, Faculté des Sciences, Antananarivo, Madagascar

E-mail: alarobiamahatony@yahoo.fr

Les communautés villageoises de Vohimana et d'Anosibe An'Ala utilisent les produits végétaux pour subvenir à leurs besoins fondamentaux, à savoir habitation, alimentation, médication. Ces plantes sont prélevées dans les forêts primaires, secondaires, dans les savoka et terrains de cultures. Certaines de ces espèces sont aquatiques. Ces dernières sont les plus utilisées en vannerie et en artisanat. Beaucoup de ces espèces sont actuellement menacées par les feux qui ravagent des milliers d'hectares de forêts tous les ans, par d'autres actions anthropiques comme les exploitations non contrôlées, destinées surtout au commerce extérieur. De nombreux projets de conservation et de développement communautaire sont lancés dans ces deux sites afin de réduire les menaces sur ces espèces utiles.

**Mots-clés** – alimentation, Anosibe An'Ala, construction, espèces végétales, ligneuses, non ligneuses, santé, Vohimana

## **Evaluation of the comprehensiveness for plant conservation of Madagascar's expanded protected areas network**

Jeannie Raharimampionona<sup>1</sup>, Christopher Birkinshaw<sup>1</sup>, Monique Randriatsivery<sup>1</sup>, Porter P. Lowry II<sup>2,3</sup> and Tantely Raminosoa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Missouri Botanical Garden, B.P. 3391, Antananarivo 101, Madagascar; <sup>2</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, Missouri 63166-0299, USA; <sup>3</sup>Département de Systematique et Evolution, Muséum National d'Histoire Naturelle, C.P. 39, 57 rue Cuvier, 75231 Paris cedex, France  
E-mail: jeannie.raharimampionona@mobot-mg.org

To ensure adequate conservation of Madagascar's unique biodiversity, every species should be included in at least one protected area. During the last six years the Malagasy government has supported a threefold increase in the area managed primarily for conservation following the recommendation of IUCN. Here we evaluate the extent to which this expanded network of protected areas (PAs) succeeds in conserving Madagascar's flora by analysing available data for a representative sample of 4,868 plant species (out of 11,242 currently accepted species based on an evaluation of validly published species names) included to date in the Catalogue of the Vascular Plants of Madagascar by assessing those found in no PA, those known from a single PA and those in multiple PAs. While this analysis reveals that a large majority of species in our sample are now included in at least one PA, a significant number are known only from outside this network, suggesting that a combination of further formal protection of key sites and intensive inventory of the most poorly known PAs will be necessary to achieve the goal of full plant species protection and to ensure zero biodiversity loss.

**Key words** – Madagascar, protected area, species inventory



## La distribution des Burseraceae malgaches dans un contexte paléoclimatique

Jeannie Raharimampionona<sup>1</sup>, Lucienne Wilmé<sup>1</sup>, Peter B. Phillipson<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Missouri Botanical Garden, Madagascar Research and Conservation Program, B.P. 3391, Antananarivo 101, Madagascar; <sup>2</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, Missouri 63166-0299, USA; <sup>3</sup>Département de Systématique et Evolution, Phanérogamie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 16 rue Buffon, 75005 Paris, France

E-mail: jeannie.raharimampionona@mobot-mg.org

La famille des Burseraceae est représentée à Madagascar par quatre genres et 81 espèces suivant les récentes recherches taxonomiques, dont 31 espèces de *Canarium*, 47 espèces de *Commiphora*, deux espèces de *Protium* et une seule espèce dans le genre endémique *Ambilobea*. Ces nombres incluent 45 espèces qui ne sont pas encore décrites, dont 26 dans le genre *Canarium* et 19 dans le genre *Commiphora*. Presque toutes les espèces sont endémiques à Madagascar sauf une *Commiphora* qui est présente aussi aux Comores. Cette étude a analysé les aires de distribution connues des espèces des deux genres principaux *Canarium* et *Commiphora*. Les données anciennes et récentes ont permis d'appréhender les aires de distribution de ces deux genres sur les versants oriental et occidental. Nous essayons d'identifier un scénario qui pourrait expliquer les schémas de distribution actuelle des Burseraceae de Madagascar en tenant compte des vecteurs de dispersion des graines, des événements passés et actuels, en nous basant sur un schéma appliqué aux distributions des lémuriens dans d'autres études. La distribution de certaines espèces de Burseraceae de Madagascar pourraient se conformer au modèle retenus pour les lémuriens en trouvant refuge dans certaines forêts riveraines au cours des saisons sèches des oscillations paléoclimatiques et en utilisant les forêts riveraines comme couloir de dispersion lorsque le climat devenait plus humide.

**Mots-clés** – aire de distribution, biogéographie, *Canarium*, *Commiphora*, Madagascar

## Phylogénie moléculaire des *Impatiens* (Balsaminaceae) de Madagascar et des Comores

Elisette M. Rahelivololona<sup>1</sup>, Thomas Haevermans<sup>2</sup>, Eberhardt Fisher<sup>3</sup>, Jean-Noël Labat<sup>2</sup> et Sylvain G. Razafimandimbison<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza B.P. 4096, Antananarivo, Madagascar; <sup>2</sup>Muséum National d'Histoire Naturelle 16, Rue Buffon 75005 Paris cedex 13, France; <sup>3</sup>Institut für Biologie, Universität Koblenz-Landau, Universitätsstr. 1, D-56070 Koblenz, Germany; <sup>4</sup>The Bergius Foundation, Royal Swedish Academy of Sciences, SE-10504, Stockholm, Sweden  
E-mail: prota.madagascar@moov.mg, relisette@yahoo.fr

La première étude taxonomique des *Impatiens* de Madagascar a été réalisée par Perrier de la Bâthie. Un manuscrit non publié de la Flore des Balsaminaceae de Madagascar et des Comores contenant 105 espèces a été laissé par Humbert en 1967. Depuis 2000, Fischer et ses collaborateurs ont relancé une révision taxonomique d'*Impatiens* malgaches et des Comores en vue de réactualiser le traitement de la Flore des Balsaminaceae malgaches. Cinquante-neuf nouvelles espèces ont été décrites et plus de 70 nouvelles espèces sont encore à décrire. Nous avons réalisé une étude phylogénétique moléculaire basée sur des données de séquence de 106 espèces d'*Impatiens* dont 38 malgaches et une des Comores en vue d'élucider l'histoire évolutive et les relations de parenté d'*Impatiens* malgaches, et également de voir si les trois subdivisions telles qu'elles ont été circonscrites par Perrier de la Bâthie sont soutenues par des données moléculaires. Les résultats de cette étude sont présentés et discutés.

**Mots-clés** – atpB-rbcL, *Impatiens*, ITS Comores, Madagascar, phylogénie, séquences d'ADN



## Les figuiers des terroirs Betsileo à Madagascar: des arbres au cœur de réseaux de connectivités biotiques et sociales

V. Rafidison<sup>1</sup>, B. Rakouth<sup>1</sup>, E. Roger<sup>1</sup>, C. Rajeriarison<sup>1</sup>, M. Hossaert-McKey<sup>2</sup>, F. Kjellberg<sup>2</sup> et Y. Aumeeruddy-Thomas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département de Biologie et Ecologie Végétales, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, B.P. 906, Antananarivo 101, Madagascar; <sup>2</sup>CEFE CNRS, UMR 5175, Route de Mende, 34293 Montpellier, cedex 5, France

E-mail: verohani@yahoo.fr

Les *Ficus* sont des espèces importantes aussi bien du point de vue socioculturel que pour leur rôle d'espèces clés dans les réseaux écologiques. Nous nous sommes intéressés aux espèces de *Ficus* intégrés dans différents espaces arborés et agricoles des terroirs jouxtant un corridor forestier reliant deux parcs nationaux (Ranomafana et Andringitra). Nous avons étudié les pratiques socioculturelles des Betsileo qui leurs sont associées, la structuration génétique et les caractéristiques de la végétation se régénérant sous ces *Ficus*, ceci afin de comprendre la place et le rôle de ces arbres pour les Betsileo et d'analyser les conséquences biologiques des pratiques humaines. Nos résultats portent sur trois espèces de *Ficus*: *Ficus tiliifolia* joue un rôle socio-économique, *Ficus reflexa* et *lutea* ont un rôle de protection des hommes et des animaux, de marqueurs de l'espace social et sont associés à différents réseaux de pouvoir. L'absence de structuration génétique entre *Ficus* de terroir et *Ficus* du corridor forestier montre qu'ils forment une seule population. L'analyse de la végétation se régénérant sous les *Ficus* des terroirs montre un rôle clé de ceux-ci dans les processus de régénération forestière: la richesse spécifique forestière est élevée par rapport aux parcelles laissées en jachères sans *Ficus*. Cette analyse, combinant sciences humaines et biologie, nous permet de mettre en évidence les conséquences de pratiques sociales sur les processus biologiques. Dans le cas des *Ficus*, ces pratiques sociales favorisent la recolonisation forestière dans une zone de forêt fragmentée particulièrement sensible du point de vue de la biologie de la conservation.

**Mots-clés** – Betsileo, corridor Ranomafana-Andringitra, *Ficus*, pratiques sociales, recolonisation forestière

## Détection des virus et comptage des chromosomes sur les ignames cultivées de Madagascar

Mamy Tiana Rajaonah<sup>1</sup>, Vololoniaina H. Jeannoda<sup>1</sup>, Denis Filloux<sup>2</sup> et Marguerite Routier-Goud<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Département de Biologie et Ecologie Végétales, Faculté des Sciences B.P 906, Université d'Antananarivo, Madagascar; <sup>2</sup>CIRAD-BIOS UMR BGPI TA A-54 / K Campus International de Baillarguet 34398 Montpellier cedex 5, France; <sup>3</sup>CIRAD-BIOS UMR DAP TA-A 96, 03 Avenue Agropolis, 34398 Montpellier cedex 5, France

E-mail: rajaonahm@yahoo.fr

Afin d'accompagner le développement de la culture d'ignames à Madagascar et de proposer des itinéraires techniques limitant l'impact des virus sur la production, nous avons souhaité connaître la présence ou l'absence des principaux virus susceptibles d'infecter les ignames cultivées et les caractériser, le cas échéant. Nous décrivons, dans cette présente étude, la détection par PCR (Polymerase Chain Reaction) et RT-PCR (Reverse Transcription Polymerase Chain Reaction).

Nous avons testé 6 espèces ou genres de virus à savoir tous les potyvirus et, en particulier, l'YMV (Yam mosaïque virus) et l'YMMV (Yam mild mosaïque virus), tous les potexvirus, le CMV (Cucumber mosaïque virus), et les badnavirus.

Parmi les 93 échantillons d'ADN d'ignames testés, 25 sont positifs pour le test badnavirus. Mais pour les autres tests de potexvirus et de potyvirus, nous n'avons que 5 échantillons disponibles et ainsi, ils sont tous négatifs pour le test potyvirus, YMV, YMMV et CMV. Par contre un seul échantillon était positif pour le test de potexvirus.

Pour avoir plus d'information sur les ignames cultivées de Madagascar, une étude complémentaire a été réalisée afin d'obtenir une idée du niveau de ploïdie de ces ignames et de leur nombre de chromosome. En appliquant une méthode simple de comptage des chromosomes sur sept échantillons de *Dioscorea alata* malgaches, nous avons pu montrer que quatre échantillons possèdent 60 chromosomes, deux échantillons 40 chromosomes et un échantillon 80 chromosomes.

**Mots-clés** – chromosomes, ignames cultivées, Madagascar, virus



## Conservation de l'orchidée menacée d'extinction *Angraecum longicalcar* dans la région d'Ambatofinandrahana, Madagascar

Landy Rita Rajaovelona, Tianjanahary Randriamboavonjy, David Roberts et Stuart Cable

Royal Botanic Gardens, Kew, Madagascar Conservation Centre, Antananarivo 101, Madagascar  
E-mail: [Irajaovelona.rbgkew@moov.mg](mailto:Irajaovelona.rbgkew@moov.mg)

Madagascar présente une flore riche en Orchidées avec approximativement 1.000 espèces. Beaucoup sont menacées d'extinction à cause de la perte de leur habitat et les collectes illicites dans le milieu naturel. *Angraecum longicalcar* fait partie des six espèces d'orchidées cibles du projet Madagascar Threatened Plants Project (TPP) financé par le Royal Botanic Gardens, Kew, en collaboration avec le Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza, le Centre Technique et Horticole d'Antananarivo et l'Université d'Antananarivo. Ce projet a pour principal objectif de conserver durablement la population sauvage d'*Angraecum longicalcar*. Pour atteindre ce but, des études sur la population et la reproduction de cette plante ont été effectuées en 2004. En 2006, RBG Kew a construit une serre vitrée au PBZT pour acclimater les plantules de cette orchidée obtenues par germination in vitro. La communauté locale contribue largement dans les différentes activités de conservation. Elle assure l'installation de pare-feux autour des sites d'*Angraecum longicalcar* et la pollinisation manuelle de quelques fleurs de la plante permettant d'obtenir des fruits afin d'améliorer la ressource génétique de cette dernière.

Actuellement, le projet entame le stade de conservation in situ en planifiant des programmes de réintroduction de plantules dans son environnement naturel à Ambatofinandrahana.

**Mots-clés** – *Angraecum longicalcar*, Ambatofinandrahana, communauté de base, conservation, culture in-vitro, Madagascar, pollinisation, structure de la population

## Le Groupe des Spécialistes des Plantes de Madagascar (GSPM)

Charlotte Rajeriarison

Département Biologie et Ecologie Végétales, Faculté des Sciences, Antananarivo 101, Madagascar

E-mail: charlotte.rajeriarison@moov.mg

Le GSPM est une branche dépendant de la SSC (Species Survival Commission) de l'UICN. Depuis sa mise en place en 2002, le Groupe s'est chargé d'identifier et d'évaluer le statut de conservation des espèces malgaches menacées selon les critères adoptés par l'UICN, avant validation et soumission sur la Liste Rouge. Dans cet objectif, plus de 3.000 espèces ont été proposées et les recommandations formulées pour leur sauvegarde ont été soumises à d'autres organisations comme les CITES Madagascar et la CDB (Convention sur la Diversité biologique) qui travaillent en étroite collaboration avec le GSPM. Le Groupe a été chargé par BGCI (Botanical Garden Conservation international) d'établir la liste des espèces sauvages médicinales et alimentaires malgaches en vue d'établir leur statut de conservation dans un objectif de Conservation durable et de pérennisation, suite aux menaces et pressions qui s'exercent sur elles et sur leurs habitats.

Les prévisions futures du Groupe porteront sur le renforcement des opportunités permettant aux membres de participer davantage aux réunions nationales ou internationales relatives à la conservation et à la diversité biologique. D'autre part, un défi a été lancé pour l'élaboration de documents et brochures sur les espèces menacées malgaches.

Dans la réalisation de ses activités, le GSPM travaille en partenariat avec des institutions et des Groupes Spécialistes existant à Madagascar.

**Mots-clés** – CITES, conservation, Groupe des Spécialistes des Plantes de Madagascar, UICN



## **Evaluation du statut de conservation des plantes à Madagascar: le cas préoccupant de quelques espèces menacées**

Charlotte Rajeriarison et Groupe des Spécialistes des Plantes de Madagascar

Département de Biologie et Ecologie Végétales, B.P. 906, Antananarivo, Madagascar

E-mail: charlotte.rajeriarison@moov.mg

A l'issue d'un projet qui a pour objectif d'évaluer le statut de conservation des plantes endémiques de Madagascar, le GSPM en collaboration avec ses partenaires a assigné les catégories de la Liste Rouge de l'IUCN à environ 2500 espèces. Environ 60-70% sont inscrites dans les catégories des Menacées dont ca. 20% dans la catégorie "en danger critique". L'analyse de distribution de ces 2500 espèces par rapport au Système d'Aires Protégées de Madagascar montre que ca. 30-35% n'incluent aucune Aire Protégée dans son aire de distribution (espèces-gap). Certaines de ces espèces-gap dans la catégorie "en danger critique" seront probablement vouées à l'extinction si aucune mesure de conservation ne soit prise dans un délai de temps très court. Ce poster présente l'exemple de 6 espèces qui sont dans ce cas, soit qu'elles sont actuellement représentées à l'état sauvage par un nombre réduit d'individus en cours de déclin, ou soit que leur de distribution est très restreinte (cas des espèces localement endémiques menacées).

Le résultat de ce projet confirme que la Liste Rouge aide à identifier les espèces qui requièrent une intervention rapide pour assurer leur survie.

**Mots-clés** – espèces-gap, liste rouge, Madagascar, statut de conservation

## **Stratégie de récolte des graines de la flore des zones sèches par le Millenium Seed Bank Project (MSBP)**

Solofo Rakotoarisoa

Madagascar Conservation Centre, Royal Botanic Gardens, Kew, Antananarivo, Madagascar  
E-mail: esrakotoarisoa.rbgekew@moov.mg

Le MSBP depuis 2001 travaille en collaboration avec le Silo National des Graines Forestières. Le but du projet était de rassembler 10% de la flore des zones sèches à Madagascar soit environ 1000 espèces au cours des 10 années passées. Comme la flore de ces régions est mal connue, la phénologie et la distribution ne sont pas connues pour la plupart des espèces. D'autre part, une proportion élevée d'espèces présente des distributions très restreintes et, de ce fait, l'équipe a éprouvé des problèmes pour atteindre l'objectif annuel prévu.

Après 2003, de nouvelles stratégies ont été développées pour faire face à ce problème et les sites de récoltes ont été élargis au nord et sur les hauts plateaux, en utilisant la technique de SIG. Une liste d'espèces et de sites de récoltes cibles ont été identifiés. Des formations et des échanges d'expertise ont été faits avec des experts de RBG Kew. En conséquence le nombre de collections a augmenté et des sites de collectes et d'espèces rares et nouvelles ont été récoltés. Madagascar est actuellement le premier partenaire de MSBP ayant atteint cet objectif.

**Mots-clés** – collecte des graines, conservation ex-situ, espèces de plantes cibles, Madagascar, MSBP, zones sèches



## Anatomie du bois de quelques espèces de *Commiphora* du domaine occidental de Madagascar

Fenonirina Rakotoarison<sup>1</sup>, Rakouth Bakolimalala<sup>1</sup>, Ravaomanalina Harisoa<sup>1</sup> et Pascal Danthu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département de Biologie et Ecologie Végétales, B.P. 906 Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, Madagascar; <sup>2</sup>URP Forêt et Biodiversité CIRAD Madagascar, B.P. 745 Ambatobe, Madagascar  
E-mail: ba.rakouth@yahoo.fr

Le genre *Commiphora* est représenté par une vingtaine d'espèces à Madagascar. *Commiphora* est distribué sur l'ensemble de la forêt et du fourré décidus, secs et sub-arides. Le bois est prisé dans la construction. Malgré la forte demande de cette espèce sur le marché local, peu de données scientifiques sont disponibles à Madagascar. Cette étude a pour objectif de compléter les données anatomiques manquantes sur les espèces *Commiphora* à Madagascar en vue de trouver une espèce alternative aux espèces de valeur déjà menacées comme les palissandres. Les analyses des coupes anatomiques effectuées ont permis d'observer que les cernes de croissance de toutes les espèces sont bien visibles. Ce sont des espèces à pores diffus exclusivement isolés (70 à 90%) en files obliques, avec des ponctuations intervasculaires alternes et des perforations simples tandis que les ponctuations radiovasculaires sont simples à aréolées. Les fibres à parois minces sont nombreuses et cloisonnées avec des ponctuations généralement sur les parois radiales. Les rayons sont hétérocellulaires et multi-sériés et le nombre des rayons par mm est supérieur à 12. Des canaux intercellulaires, dont le diamètre et le nombre varient suivant l'espèce, sont observés dans les rayons.

**Mots-clés** – anatomie du bois, *Andranomena*, *Ankarafantsika*, *Commiphora*, Madagascar

**Systématique du genre *Jumellea* (Orchidaceae)**Fanny P. Rakotoarivelo<sup>1,2</sup>, Lucien Faliniaina<sup>1</sup> et Thierry Pailler<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département de Biologie et Ecologie Végétales, Faculté des Sciences B.P. 906, Université d'Antananarivo, Antananarivo 101, Madagascar; <sup>2</sup>UMR PVBMT, Université de La Réunion, 15 avenue René Cassin, 97715 Saint-Denis cedex 9, Réunion, France  
E-mail: fannypatricka@yahoo.fr

Appartenant à la grande famille des orchidées, le genre *Jumellea* recèle une soixantaine d'espèces qui sont circonscrites géographiquement au sein du hotspot de biodiversité malgache. Genre endémique de la région du sud ouest de l'Océan Indien, sa diversification dans cette zone a été favorisée par de nombreux aspects biogéographiques (taille, âge et origine des îles) et biologiques, notamment l'importation de la relation plante-pollinisateur. Avec les deux archipels océaniques avoisinants (Comores et Mascareignes), Madagascar offre une opportunité unique de comprendre les processus évolutifs des Orchidées tropicales. Le genre *Jumellea* se prête particulièrement bien à l'étude des facteurs responsables de la diversification des espèces, servant de modèle parfait pour comprendre les processus de radiation particulière et rapide observés en milieu insulaire. La première approche phylogénétique chez *Jumellea* révèle que c'est un groupe homogène et monophylétique. En effet, la majorité des espèces des deux archipels avoisinants (Comores et Mascareignes) dérivent des espèces malgaches. Des échantillonnages récents ont permis de mettre à jour leur statut géographique et de découvrir de nouvelles espèces. D'après les analyses moléculaires et les descriptions morphologiques, *J. confusa* et *J. maxillarioides*, espèces endémiques malgaches, ont été récemment recensées aux Comores, et *J. recurva* qui est une espèce réunionnaise est aussi rencontrée dans la partie Est de la grande île. Les avancées dans le domaine de la connaissance de la systématique et de la biogéographie au sein du genre seront ainsi exposées.

**Mots-clés** – biogéographie, Comores, *Jumellea*, Madagascar, Mascareignes, phylogénie, systématique



**Les espèces endémiques malgaches du genre *Nesogordonia* (Malvaceae)**

Nivo H. Rakotoarivelo<sup>1</sup>, Martin Callmander<sup>2,3</sup>, Sylvie Andriambololonera<sup>1</sup> et Peter B. Phillipson<sup>2,4</sup>

<sup>1</sup>Missouri Botanical Garden, Programme de recherche et de conservation, B.P. 3391, Antananarivo 101, Madagascar. Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, MO 63166-0299, USA; <sup>3</sup>Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, ch. de l'Impératrice 1, C.P. 60, 1292, Chambésy, Suisse; <sup>2</sup>Département Systématique et Evolution, Muséum National d'Histoire Naturelle, C.P. 39, 57 rue Cuvier, 75231 Paris cedex 05, France

E-mail: nivo.rakotoarivelo@mobot-mg.org

*Nesogordonia* Baill. est un genre afro-malgache possédant actuellement 19 espèces, 15 étant endémiques de Madagascar, 3 d'Afrique et une des îles des Comores. Ce genre peut se reconnaître facilement par sa capsule ligneuse portant des graines ailées. Parmi les espèces endémiques de Madagascar, une a été récemment décrite comme nouvelle: *N. rakotovaoli* récolté à Kalabenono; deux sont des nouvelles espèces et une espèce a été mise en synonymie. Une re-évaluation taxonomique basée sur l'étude morphologique des spécimens dans les Herbiers d'Antananarivo (TAN & TEF) et du Muséum d'Histoire naturelle de Paris (P) menée dans le cadre du Catalogue des plantes vasculaires de Madagascar nous permet de réviser la taxonomie du genre *Nesogordonia* à Madagascar. Plusieurs espèces sont encore à décrire. L'étude de la répartition montre que la plupart des espèces de *Nesogordonia* possèdent une large distribution dans la Grande Ile, tandis que cinq espèces possèdent une distribution restreinte: *N. humbertii*, *N. fertilis*, *N. pachyneura*, *N. micrantha* et *N. monantha*. Finalement deux espèces sont endémiques d'une montagne: *N. normandii* de la Montagne d'Ambre et *N. rakotovaoli* du Kalabenono. La plupart de ces espèces à distribution restreinte sont donc menacées selon les Critères de la Liste Rouge de l'UICN.

**Mots-clés** – endémisme, Liste Rouge, Madagascar, *Nesogordonia*, taxonomie

## **Approche participative pour la conservation des plantes de Madagascar**

Zo Lalaina Rakotobe, Josette Rahantamalala, Michèle Andrianarisata and Rasolohery Andriambolantsoa

Conservation International, B.P. 5178, Antananarivo, Madagascar

E-mail: [zrakotobe@conservation.org](mailto:zrakotobe@conservation.org)

Les services écologiques et l'utilité des plantes sont cruciaux pour la survie de la population Malagasy. Ces services sont menacés par la déforestation alarmante et la perte de la biodiversité floristique. Pour mieux protéger les écosystèmes forestiers, Conservation International Madagascar Programme appuie techniquement et financièrement les communautés locales, les ONGs, les étudiants, les universités et les institutions de conservation au niveau national et international sur la conservation de la biodiversité et la création des nouvelles aires protégées. Le processus d'identification et de délimitation de ces sites ainsi que leur système de gestion se font de manière participative basé sur des données scientifiques. Actuellement, une superficie d'environ 3.348.000 hectares représentant différents écosystèmes de Madagascar a reçu un statut de protection temporaire. A ce propos, de nombreuses cibles de conservation dont les espèces floristiques menacées sont protégées.

**Mots-clés** – aires protégées, approche participative, biodiversité, conservation, données scientifiques, gestion



## **Les plantes médicinales de l'aire protégée de Zahamena (Madagascar) et ses environs: richesse floristique et endémisme**

Stéphan Richard Rakotonandrasana

Centre National d'Application de Recherches Pharmaceutiques. B.P. 702 Androhibe, Madagascar  
E-mail: stephanandrasana@yahoo.fr

L'aire protégée de Zahamena est située dans la partie orientale de Madagascar. Les plantes médicinales utilisées par les populations riveraines sont inventoriées. La méthode d'enquête individuelle a été adoptée. 105 espèces réparties dans 93 genres appartenant à 54 familles sont recensées. 76,72% de ces espèces sont endémiques de Madagascar. La richesse en flore médicinale et la distribution géographique sont discutées dans les résultats.

**Mots-clés** – distribution, endémisme, inventaire, Madagascar, plantes médicinales, Zahamena

## A taxonomic revision of the 'sofikomba' alliance: deciduous *Hyperacanthus* species of western Madagascar

Franck Rakotonasolo<sup>1</sup> and Aaron P. Davis<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Madagascar Office, Royal Botanic Gardens, Kew, Lot II J 131 B, Ambodivoanjo Ivandry, 101 Antananarivo, Madagascar; <sup>2</sup>The Herbarium, Library, Art & Archives, Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey TW9 3AB, England, UK

E-mail: [frakotonas.rbgkew@moov.mg](mailto:frakotonas.rbgkew@moov.mg)

*Hyperacanthus* 'sofikomba' alliance (Gardenieae, Rubiaceae) is a group of four species occurring in the dry forests of western Madagascar. Historically it has been difficult to determine the generic placement of species belonging to the sofikomba alliance, because of their rather unique morphology. For example, they have been put in *Gardenia* (e.g. *G. decaryi* ined.) and *Rothmannia* (*R. reiniformis* ined.) In our study, based mainly on morphological data, we show that these species belong to the genus *Hyperacanthus*. In particular we provide detailed information on vegetative, floral (inflorescence, flowers) and fruit (fruits, seeds) characters, pollen morphology, and ecology. Four new species are described in detail and illustrated, a distribution map and a key to the species are given.

**Key words** – *Gardenia*, Gardenieae, *Hyperacanthus*, Madagascar, morphology, *Rothmannia*, sofikomba, taxonomy



## Searching for areas of endemism using Rubiaceae specimen data

Franck Rakotonasolo<sup>1</sup>, Tiana Randriamboavonjy<sup>1</sup>, Nivo Rakotonirina<sup>2</sup>, Inge Groeninckx<sup>3</sup>, Justin Moat<sup>4</sup> and Aaron P. Davis<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Madagascar Office, Royal Botanic Gardens, Kew, Lot II J 131 B, Ambodivoanjo, Ivandry, 101 Antananarivo, Madagascar; <sup>2</sup>Missouri Botanical Garden, B.P. 3391, Antananarivo 101, Madagascar; <sup>3</sup>Laboratory of Plant Systematics, K.U. Leuven, Kasteelpark Arenberg 31, P.O. Box 2437, B-3001 Leuven, Belgium; <sup>4</sup>The Herbarium, Library, Art & Archives, Royal Botanic Gardens, Kew, Richmond, Surrey TW9 3AB, England, UK

E-mail: frakotonas.rbgkew@moov.mg

The near-ubiquity of Rubiaceae species in Madagascar's flora makes the family an excellent candidate for investigating areas of endemism within Madagascar. In this study we use high quality error-corrected geo-referenced specimens of several Rubiaceae genera (*Amphistemon*, *Astiella*, *Bertiera*, *Coffea*, *Gardenia*, *Hyperacanthus* (sofikomba alliance), *Phialiphora*, *Thammoldenlandia*, *Tricalysia*), totalling ca. 110 species, to plot distributions and perform spatial analyses to test for patterns of species richness and endemism. The results distinguish several areas of species richness and endemism, which are explained in terms of past climatic changes, current climate and habitat, elevation, latitude, river catchments and other dispersal barriers. The practical value of identifying areas of endemism, such as in the production of regional checklists and area-based keys, is assessed.

**Key words** – areas of endemism, GIS, historical biogeography, Madagascar, spatial analyses, species richness, specimen data, Rubiaceae

## Taxonomy and systematic overview of Malagasy Gardenieae (Rubiaceae)

Nivo Rakotonirina<sup>1</sup>, Aaron P. Davis<sup>2</sup>, Franck Rakotonasolo<sup>1</sup>, Pete B. Phillipson<sup>3\*</sup> and Sylvie Andriambololonera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Missouri Botanical Garden, B.P. 3391, Antananarivo 101, Madagascar; <sup>2</sup>Royal Botanic Gardens Kew, Richmond Surrey TW9 3AB, UK; <sup>3</sup>Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza, Antananarivo 101, Madagascar; <sup>4</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, Missouri 63166-0299, USA; <sup>5</sup>Département Systématique et Evolution, Muséum National d'Histoire Naturelle, C.P. 39, 57 rue Cuvier, 75231 Paris cedex, France  
E-mail: nivo.rakotonirina@mobot-mg.org

Rubiaceae (coffee family) is the largest and most poorly known woody plant family in the wet tropics. It contains approximately 13,200 species in 620 genera, of which 26 genera have more than 100 species. There are numerous hotspots of Rubiaceae diversity in the wet regions of the Old and New World Tropics and also in the drylands of Madagascar, Angola and Central America. The need for further research on the Rubiaceae is substantial. There are numerous unresolved generic complexes (including subfamilies, tribes and subtribes), numerous undescribed genera, and thousands of undescribed species. There are more than 200 species without scientific names in Madagascar alone. The need for basic taxonomic knowledge is heightened by habitat destruction in the tropics.

The tribe Gardenieae comprises six genera in Madagascar: *Catunaregam*, *Euclinta*, *Gardenia*, *Hyperacanthus*, *Mantalania* and *Pseudomantalania*. In this study, we discuss these genera in the light of new systematic and taxonomic data, and in particular we focus on *Gardenia*, which has been the focus of a recent detailed systematic investigation.

**Key words** – ecology and restoration ecology, *Gardenia*, Gardenieae, Madagascar, Rubiaceae, systematics, taxonomy



## The history of the palm exploration in Madagascar

Mijoro Rakotoarinivo<sup>1</sup>, William Baker<sup>2</sup> and John Dransfield<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Royal Botanic Gardens Kew, Madagascar Office, Lot II J 131 B Ambodivoanjo Ivandry, Antananarivo 101, Madagascar; <sup>2</sup>Royal Botanic Gardens Kew, The herbarium, Richmond TW3 9AB, UK

E-mail: mrakotoarinivo.rbgkew@moov.mg

This paper relates in detail the history of the exploration of the Palms family in Madagascar since the 17<sup>th</sup> century to the present day. Palms were in fact among the plants that most fascinated the first European researchers (e.g. E. de Flacourt, P. Commerson) who visited Madagascar in the 17<sup>th</sup> century. However, it was only in 1838 that Martius published for the first time the name of some palms species collected in the island. In the late part of the 19<sup>th</sup> century, H. E. Baillon, J. G. Baker and J. M. Hildebrandt collected and consequently worked on naming Palms. In the beginning of the 20<sup>th</sup> century, O. Beccari worked on identification of Malagasy samples. By 1910, H. L. Jumelle and H. Perrier de la Bâthie carried on the research and in 1945 published the 30<sup>th</sup> family of “Flore de Madagascar” for Palms, which treated 112 species and 22 genera. But confusion in palm taxonomy marked this period. Distinction between genera such as *Dypsis*, *Neodypsis*, *Trichodypsis*, *Phloga*, *Neophloga*, *Haplophloga*, *Chrysalidocarpus*, *Antongilia* and *Vonitra* remained difficult since the difference among them is often ambiguous. From 1950, H. Humbert, J. L. Guillaumet and then H. E. Moore made efforts to resolve the palm taxonomy for Madagascar. But this was only realized in 1995 by the publication of “The Palms of Madagascar”, by J. Dransfield and H. Beentje. This monograph accounted for 16 genera and 171 species, compiling many important taxonomic changes and novelties at both generic and specific level. Since 2000, about 20 new species and one new genus have been discovered following the different collection programmes across the island. In 2006, M. Rakotoarinivo studied the biogeography of Malagasy palms by using GIS techniques. This study took into account 17 genera and 188 species of Palms in Madagascar.

**Key words** – history, Madagascar, palms, taxonomy

## ***Aloe* guide to Madagascar: identification key, distribution and conservation status**

Solofo E. Rakotoarisoa, Della Hopkins and Stuart Cable

Madagascar Conservation Centre, Royal Botanic Gardens, Kew, UK

E-mail: esrakotoarisoa.rbgekew@moov.mg

The genus *Aloe* in Madagascar is represented by ca. 140 taxa. The last big treatment was by G.W. Reynolds for the Flore de Madagascar in 1958. Since then new taxa have been published, but the literature is not available in Madagascar and herbarium material is sparse.

Over the last 50 years human pressure has had a dramatic impact on the flora of Madagascar with large reductions in the distributions of many species. All the species of *Aloe* are endemic to Madagascar and are vulnerable to vegetation clearance and illegal collecting. Many species are known from just a few sites and are critically endangered. *Aloe* is one of the priority target groups of the Millennium Seed Bank Project in Madagascar, with the aim of banking seeds of all taxa. However, the localisation and identification of the species prove to be difficult. Therefore, the need for an *Aloe* guide to Madagascar is great. This project will provide better knowledge and identification of Aloes in Madagascar at all levels, from government to natural resource planners, conservation managers, conservation institutions and projects, biologists, botanists, local communities, students, tourists and eco-tourism guides. This project will produce an identification guide based on field characters and photographs. The predictive mapping is a key component of the project, as the published guide will provide probability density maps of distribution rather than reveal specific sites that would be vulnerable to collectors. The predictive maps will also help us to find new sites and accurately assess the conservation status of populations and taxa.

**Key words** – *Aloe*, conservation status, distribution, field guide, identification key, Madagascar, predictive map



## Les activités du Département de Biologie et Ecologie Végétales en matière de systématique et de conservation des plantes malgaches

B. Rakouth, Ramavovololona, N. Ravoniarison, E. Roger et R. Ramamonjisoa

Département de Biologie et Ecologie Végétales, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, B.P. 906, Antananarivo, Madagascar

E-mail: ba.rakouth@yahoo.fr

Créé en 1995, le Département de Biologie et Ecologie Végétales assure au sein de la Faculté des Sciences de l'Université d'Antananarivo la formation de base en matière de Biologie végétale, Ecologie générale et appliquée, Systématique végétale, Phytogéographie, Flore et Végétation de Madagascar, Ethnobotanique, Physiologie Végétale, Génétique et Amélioration des plantes, Biotechnologie Végétale, Palynologie et Aérobiologie.

En matière de recherche, le département œuvre suivant de nombreux axes dont la finalité est, d'une part la connaissance, la valorisation et d'autre part la conservation des espèces et des écosystèmes. Il priorise en particulier les recherches sur les espèces endémiques, menacées, emblématiques (*Adansonia* spp.) et à usages multiples (*Cedrelopsis* spp., *Commiphora* spp.). Les sites d'étude choisis sont ceux définis comme prioritaires du point de vue de la biodiversité, de la conservation et du développement communautaire.

Les résultats obtenus sont regroupés en différents thèmes dont: (1) inventaire, statut écologique des espèces autochtones; (2) anatomie du bois et dendrochronologie; (3) restauration écologique; (4) biologie et écologie des espèces apparentées aux plantes cultivées, (5) micropropagation des espèces phares et menacées autochtones pour la revégétalisation et (6) aérobiologie.

**Mots-clés** – biodiversité, conservation, développement communautaire, flore et végétation de Madagascar, Université d'Antananarivo

## Biogeography and conservation of *Phyllanthus* (Phyllanthaceae) of Madagascar

Hélène Ralimanana

Royal Botanic Gardens, Kew, Madagascar Conservation Centre, Madagascar

E-mail: hralimanana.rbgkew@moov.mg

The distribution of *Phyllanthus* (Phyllanthaceae) of Madagascar is presented. Malagasy *Phyllanthus* are grouped in two sets according to their ecological preferences and distributions. The non-endemic species have mainly wide distributions and most of the endemic species have restricted distributions. The latter are generally bound to certain habitats and particular ecological conditions. Habitat loss due to anthropic actions constitutes the principal threat to *Phyllanthus*. The potentiality of regeneration seems able to influence the population dynamics of the *Phyllanthus* endemic species. The results of the conservation assessments for the Madagascan *Phyllanthus* show that they occur in all IUCN categories from Critically Endangered to Least Concern.

**Key words** – distribution, endemism, IUCN categories, Madagascar, *Phyllanthaceae*, *Phyllanthus*, threat assessment



## ***Phyllanthus* (Phyllanthaceae) of Madagascar**

Hélène Ralimanana and Bakolinanatenaina V. Andrianaivoravelona

Royal Botanic Gardens, Kew, Madagascar Conservation Centre, Madagascar

E-mail: hralimanana.rbgkew@moov.mg

A taxonomic revision of the Malagasy species of the genus *Phyllanthus*, one of the large genera in the family *Phyllanthaceae*, has recently been completed. A new infra-generic classification and new species delimitations were established. Keys to subgenera and species, full species descriptions, illustrations, information on ecology and distribution maps and IUCN Red List Categories are presented.

**Key words** – categories, IUCN, Madagascar, *Phyllanthaceae*, *Phyllanthus*, taxonomic revision

## **Etude sur les espèces ligneuses alimentaires utilisées en période de soudure**

Felana Ralison et Lolona Ramamomjisoa

Silo national des graines forestières, B.P. 5091, Ambatobe, Antananarivo 101, Madagascar  
E-mail: lolona.sngf@wanadoo.mg

Une étude sur l'identification des espèces alimentaires les plus utilisées en période de soudure par les populations locales d'une zone aride dans la région d'Androy a été menée au niveau du Silo National des Graines Forestières. Il s'agit d'une étude entrant dans le cadre de la mise en œuvre du programme SAFORGEN pour le groupe de travail sur les espèces alimentaires. L'étude a été menée avec l'appui de la collaboration INIA-BIOVERSITY. Madagascar figure parmi les six pays qui participent à l'étude.

Les objectifs de l'étude consistent à recenser les espèces ligneuses alimentaires et notamment celles les plus utilisées en période de soudure, d'en évaluer les menaces et pressions, d'observer les mesures de gestion locale et de proposer des recommandations pour la conservation et l'utilisation durable des ressources.

L'étude est localisée dans une zone frappée périodiquement par la sécheresse pendant laquelle les populations ont fortement recours aux cueillettes dans les forêts pour leur alimentation. Il s'agit d'une zone située dans la région aride au sud de Madagascar. Trente espèces ont été recensées. Les périodes, les modes et l'intensité de consommation des produits de cueillette ont été identifiés par des enquêtes ethnobotaniques. Tandis que, les menaces et les approches locales de conservation ont été recueillies sommairement auprès des communautés locales. Enfin, quelques recommandations ont été formulées pour la conservation et l'utilisation durable des ressources.

**Mots-clés** – conservation, cueillette, espèces alimentaires, menaces, SNGF, sud-ouest de Madagascar



**Sarcolaenaceae: la famille endémique la plus large de Madagascar**

R. Ramananjanahary<sup>1</sup>, C. Hong-Wa<sup>2</sup>, T. Haevermans<sup>3</sup>, P. P. Lowry II<sup>2,3</sup>, G. E. Schatz<sup>2</sup>  
et A. Randrianasolo<sup>2</sup>

Missouri Botanical Garden, B.P. 3391, 101 Antananarivo, Madagascar; <sup>2</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St Louis, Missouri 63166-0299, USA; <sup>3</sup>Département de Systématique et Evolution, Phanérogamie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 16 rue Buffon, 75005 Paris, France  
E-mail: rondro.ramananjanahary@mobot-mg.org

Madagascar avec ses 12-14.000 espèces connaît un taux d'endémisme authentique qui dépasse 90%. Réputé pour sa biodiversité unique et extraordinaire, l'île héberge cinq familles endémiques parmi lesquelles les Sarcolaenaceae représentent la plus large famille avec ses 10 genres (*Eremolaena*, *Leptolaena*, *Mediusella*, *Pentachlaena*, *Perrierodendron*, *Rhodolaena*, *Sarcolaena*, *Schizolaena*, *Xerochlamys*, *Xyloolaena*) et 68 espèces décrites (plus six en cours de description actuellement). Des révisions taxonomiques récentes ont ainsi plus que doublé le nombre d'espèces (36) indiquées dans le volume de cette famille publié dans la Flore de Madagascar en 1952. Les Sarcolaenaceae se distinguent parmi les Angiospermes par la présence d'un ensemble de caractères distinctifs: un involucre, une pubescence stellée, des bractées qui renferment les fleurs en boutons, un disque extra-staminal et la production d'acides malvalique et sterculique. Une analyse phylogénétique préliminaire basée sur des données moléculaires confirme la monophylie des groupes révisés jusqu'à présent, mais elle indique que le genre *Leptolaena* s.l. est paraphylétique par rapport à *Sarcolaena*, nécessitant le rétablissement de *Mediusella* et *Xerochlamys*. Dans ce poster nous présentons un résumé des taxons qui constituent cette famille et de leurs relations phylogénétiques, ainsi que les caractères morphologiques qui permettent de les distinguer. La famille contient un nombre impressionnant d'espèces à répartition restreinte, une situation qui est reflétée dans la proportion élevée de taxons menacés selon les critères de la Liste Rouge de l'UICN. En appliquant les critères de la liste rouge, la majorité des espèces du genre sont en danger (45%) et vulnérables (25%), le taux d'espèces en danger critique s'élève à 15%.

**Mots-clés** – endémisme, Liste Rouge, Madagascar, phylogénie, révision taxonomique, *Sarcolaena*, Sarcolaenaceae, UICN

## Les collections malgaches de l'Herbier de Paris dans le cadre du projet "Global Plants Initiative"

Edwinstaël Ramanantsoa<sup>1</sup>, Pascale Chesselet<sup>1</sup> et Jean-Noël Labat<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Direction des Collections, Muséum National d'Histoire Naturelle, 57 rue Cuvier, C.P. 39, 75231 Paris cedex 05, France; <sup>2</sup>Département Systématique et Evolution (UMR 7205 Origine Structure et Evolution de la Biodiversité), Muséum National d'Histoire Naturelle, 57 rue Cuvier, C.P. 39, 75231 Paris cedex 05, France

E-mail: Edwinstaël@mnhn.fr

L'Herbier du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris dispose d'environ 11 millions de spécimen de plantes et de champignons récoltés de par le monde, dont plus de 600.000 sont estimés comme types. Depuis 2004, un projet d'informatisation et de numérisation des spécimens types y est en cours: "The Global Plants Initiative" (GPI), une collaboration multi-institutionnelle (= 148 instituts dans 52 pays). Initialement axé sur les plantes d'Afrique et de Madagascar, il s'est étendu par la suite au reste du monde. Ce projet a pour principal objectif de mettre en place une bibliothèque numérique regroupant les informations primaires de chaque part d'herbier afin de les relier entre-elles. Il permet également l'exploration virtuelle de spécimens botaniques, le partage d'informations en ligne de l'ensemble des données sélectionnées et leur sauvegarde. Centrées autour des spécimens types, ces informations taxonomiques primaires sont largement accessibles à la communauté scientifique via le site de JSTOR Plant Science (<http://www.bores.org/>). Les collections de Madagascar ont été consultées sur ce site. Une analyse comparative des données globales ainsi qu'une analyse détaillée des collections de spécimens types de l'Herbier de Paris sont présentées.

**Mots-clés** – botanique, collection d'histoire naturelle, Global Plants Initiative, herbier, Madagascar, type nomenclatural



## Flore et végétation de la Montagne d'Ambre (Nord de Madagascar)

Solotiana Deraharilanto Ramandimbimanana<sup>1</sup>, Mialy Harindra Razanajatovo<sup>1</sup>, Sonia Mélissa Trigui<sup>2</sup>, Patrick Ranirison<sup>1</sup>, Louis Nusbaumer<sup>2</sup>, Edmond Roger<sup>1</sup>, Charlotte Rajeriarison<sup>1</sup> et Laurent Gautier<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département de Biologie et Ecologie Végétales, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, Madagascar; <sup>2</sup>Conservatoire et Jardin botaniques de Genève (CJBG), C.P 64, Avenue de l'Impératrice I, CH1264, Chambésy, Genève, Suisse  
E-mail: soniamelissa\_4@yahoo.fr

La Montagne d'Ambre est un massif de forêt humide à l'extrême Nord de Madagascar. Sa localisation isolée au sein d'une végétation sèche lui donne un caractère unique, lui conférant un intérêt majeur pour la recherche et la conservation. Cette étude a été réalisée afin de comprendre les affinités phytogéographiques des espèces et la typologie des formations végétales rencontrées.

Le travail se base sur 58 relevés mixtes "ligne-surface" effectués entre 890 et 1.430 m d'altitude et sur une analyse globale de la flore par le biais des échantillons recensés du massif complétés par 1.266 spécimens d'herbiers récoltés pendant les travaux de terrain. Dans l'état actuel de nos déterminations, l'inventaire du massif comprend 998 espèces réparties dans 599 genres et 163 familles. Seules 11 espèces sont endémiques au massif, mais une Pandanaceae nouvelle a été décrite et sept autres espèces sont à décrire. Deux espèces du continent africain et jusqu'alors non recensées à Madagascar ont par ailleurs été trouvées.

Sur le plan de la végétation, les relevés ont pu être groupés en fonction de leurs affinités floristiques et structurales, puis analysés en fonction des facteurs du milieu. Des variations floristiques et physiologiques ont été remarquées. Depuis les hautes altitudes de la partie centrale en direction de l'ouest, la forêt passe d'une forêt dense humide à une forêt dense subhumide et de transition.

La Montagne d'Ambre constitue ainsi un grand centre de biodiversité dans une aire très restreinte. Cependant, devant les pressions anthropiques pesant sur cette forêt, la sensibilisation des populations locales sur la valeur de l'Aire Protégée et l'élargissement de l'aire du Parc dans sa partie nord-ouest sont recommandés pour la conservation de cette biodiversité.

**Mots-clés** – biodiversité, biogéographie, conservation, flore, Madagascar, Montagne d'Ambre, végétation

## Actions de restauration de zones dégradées grâce à la mise en place d'une pépinière d'espèces forestières indigènes dans le Nord de Madagascar

Andriamidola Ramaroson<sup>1</sup> et Fanch Le Hir<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ONG Fanamby-Andriafiamena, Anjahankely, Commune d'Anivorano-nord, Région Diana, Madagascar

<sup>2</sup>Conservatoire botanique national de Brest, 52 allée du Bot, 29200 Brest, France

E-mail: ramarodola@yahoo.fr

Dans le cadre de la création d'une aire protégée dans le massif d'Andriafiamena (région d'Antsiranana), l'ONG malgache Fanamby a mis en place, en partenariat avec le Conservatoire botanique national de Brest (France), une pépinière dédiée à la culture des espèces forestières indigènes. Les objectifs sont l'amélioration de la connaissance de la flore et de la biologie de la reproduction de ces espèces, la conservation des espèces endémiques et la restauration de zones dégradées (établissement de corridors biologiques pour permettre un brassage des populations de propitèque de Perrier et régénération de la forêt). Les populations locales (cultivateurs de riz et éleveurs de zébus) sont impliquées dans le projet en assurant la collecte des semences, la culture des espèces et leur plantation durant la saison des pluies. Cette communication fait le point sur l'avancement du projet et présente quelques résultats encourageants. Ce projet de pépinière s'inscrit dans le cadre de la coopération décentralisée entre le département français du Finistère et la région Diana.

**Mots-clés** – conservation, espèces endémiques, flore malgache, pépinières, restauration, zones dégradées



## Approche de conservation des ignames sauvages *Dioscorea* spp. pour le Parc National Ankarafantsika

Jeannot Ramelison<sup>1</sup>, Herivololona Mbola Rakotondratsimba<sup>2</sup>, Bakolimalala Rakouth<sup>2</sup>, Hanitra Andriamampandry<sup>1</sup>, Solo Hery Rapanarivo<sup>3</sup>, Sylvie Andriambololonera<sup>4</sup>, Mamy Tiana Rajaonah<sup>2</sup>, Tiana Randriamboavonjy<sup>5</sup> et Jacqueline Razaiarimanana<sup>6</sup>

<sup>1</sup>TOHFA, Ambatobe, Antananarivo, Madagascar; <sup>2</sup>Faculté des Sciences, Département de Biologie et Ecologie Végétales, Université d'Antananarivo, Madagascar; <sup>3</sup>Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza, Antananarivo, Madagascar; <sup>4</sup>Missouri Botanical Garden, Antananarivo, Madagascar; <sup>5</sup>Royal Botanic Garden Kew, Antananarivo, Madagascar; <sup>6</sup>Madagascar National Parks, Parc National Ankarafantsika, Madagascar

E-mail: jramelison@gmail.com

Parmi les six des espèces d'ignames endémiques de Madagascar présentes dans le Parc National Ankarafantsika, *Dioscorea maciba* ou "masiba" est de loin la plus exploitée. L'espèce est classée vulnérable, VUB2bc (ii, iii) selon les catégories de l'IUCN, mais à l'échelle locale l'espèce et son habitat sont soumis à de nombreuses menaces et pressions. Cinq cent (500) à 800 nouveaux trous non remblayés, par hectare et par an sont recensés dans les différentes zones du parc incluant le noyau dur, témoignant l'intensité de la récolte de l'espèce. De plus, les feux de cuisson mal éteints ou non contrôlés laissés par les récolteurs illicites de "masiba" sont souvent à l'origine des feux de forêt dans le parc. En général, les tubercules récoltés sont issus de plantes âgées de quatre à cinq ans. Dans les zones d'utilisation contrôlée (ZUC), les villageois sont autorisés à récolter les ignames sauvages entre Avril-Juillet. Cependant, la période durant laquelle les ménages vulnérables procèdent à une collecte illicite dans les différentes zones du parc se situe en Février-Mars, correspondant à la période de soudure. Les tubercules sont alors déterrés alors qu'ils ne sont pas encore au stade mature, et que la plante est en phase de floraison-fructification. Cette pratique nuit à la régénération naturelle de l'espèce, et il n'est pas étonnant de constater que les populations de "masiba" dans les zones tampons, les zones périphériques et les forêts environnantes du parc se font rares ou ont disparu. Pour la conservation durable de l'espèce et afin d'atténuer la pression sur l'exploitation intensive de "masiba", les villageois ont été initiés aux techniques de multiplication de semences et de culture améliorée de *Dioscorea alata* une espèce d'igname domestiquée.

**Mots-clés** = conservation, *Dioscorea* spp., menace, pression, vulnérable

## Hotspots of threatened plants in Madagascar: Important Plant Areas requiring new conservation efforts

T. Raminosoa<sup>1</sup>, F. Rajaonary<sup>1</sup>, G. Schatz<sup>2</sup>, S. Andriambololonera<sup>1</sup>, F. Lantoarisoa<sup>1</sup>, B. Ramandimbison<sup>1</sup> and P. Phillipson<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Missouri Botanical Garden, Lot VP 31 Ankadibevava, Anjohy, Antananarivo, Madagascar, Missouri Botanical Garden, St.-Louis, Missouri, USA

E-mail: tantely.raminosoa@mobot-mg.org

Within the project “Towards a Red List of endemic plants of Madagascar: an integrated project to inform conservation planning”, the conservation status of 2,500 endemic Malagasy plant species has been assessed using the IUCN Red List Categories and Criteria. Results of the assessments indicate that over 50% of the species fall into threatened categories, and some are in imminent danger of disappearing. To prevent extinctions of such species, key sites must be identified and protected. Spatial analysis of the threatened species using a rarity algorithm reveals hotspots of both rare and threatened plant species. These new sites constitute Important Plant Areas, some of which are irreplaceable and will require urgent action using the appropriate conservation measures.

**Key words** – conservation status, IUCN Red List, key biodiversity plants areas, Madagascar



## Création d'un jardin botanique traditionnel au sein du Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza (Antananarivo)

Isabelle Ratsimiala Ramonta<sup>1</sup> et Solo Hery Jean Victor Rapanarivo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département de Biologie et Ecologie Végétales, Faculté des Sciences d'Antananarivo, B.P. 906, Antananarivo 101, Madagascar; <sup>2</sup>PBZT, Antananarivo, Madagascar

E-mail: ramonta@moov.mg

En tant que Centre de Recherche et de conservation ex-situ par le biais de l'élevage en captivité d'animaux et de collections de plantes vivantes, le Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza (PBZT) constitue un domaine unique au niveau national, assurant l'éducation de ses visiteurs sur l'importance de la conservation de nos patrimoines biologiques et culturels uniques au monde. La mise en place d'un jardin de plantes médicinales dans un lieu public permet à la population de connaître les plantes et d'en apprécier leur utilisation.

Il est vital de sauvegarder non seulement les plantes endémiques les plus utilisées en médecine traditionnelle. L'Association Malgache d'Ethnopharmacologie ou A.M.E. s'est associée au Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza pour la création d'un jardin de plantes médicinales au sein du PBZT, projet qui s'avère très importante non seulement pour la conservation ex-situ de ces plantes mais aussi pour l'éducation et la sensibilisation des visiteurs du Parc. Les fonctions du jardin du PBZT consistent à faire connaître aux visiteurs les plantes de Madagascar, contribuer à alimenter la base de données sur la flore malgache, amener le public à prendre conscience de la valeur de ces plantes et de leurs utilisations pour les inciter à les préserver et promouvoir la médecine traditionnelle grâce à une collaboration étroite avec les institutions nationales compétentes pour la fabrication de produits pharmaceutiques.

Les plantes cibles sont au nombre de 50 dont 25 genres représentés dans 10 familles. Pour chaque plante, un herbier et une fiche technique ont été établis.

**Mots-clés** – conservation ex-situ, jardin botanique, médecine traditionnelle, plantes médicinales, valorisation

## Structure de l'habitat de *Propithecus verreauxi coronatus* et disponibilité alimentaire dans la station forestière à usage multiple d'Antrema

Tahiry Narivony Ranaivoson, Herisoa Razakanirina, Edmond Roger, Charlotte Rajeriarison et Annette Hladik

B.P. 906, DBEV, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, Madagascar

E-mail: tahirynari@yahoo.fr

La station forestière à usage multiple d'Antrema abrite un nombre important de *Propithecus verreauxi coronatus*. Il est considéré comme représentant des ancêtres de l'ethnie Sakalava Marambitsy. Afin de connaître les menaces affectant le lemurien, la structure de son habitat et la disponibilité en aliments à partir des observations directes de la phénologie et de la collecte périodique de litières ont été faites dans la forêt de Badrala.

Pour l'habitat, une réduction de la densité de troncs accompagnée de la rareté des plantes à diamètre compris entre 10 à 30 cm constituent des signes de dégradation par les exploitations illicites intenses ces dernières années et de prélèvement de goélettes pour des utilisations locales.

La disponibilité alimentaire varie en fonction du cycle phénologique des arbres.

Dans cadre de la conservation de *Propithecus verreauxi coronatus* et de son habitat, des mesures devraient être prises pour atténuer les collectes de bois dans la station. Des activités de reboisement in situ des espèces à feuilles et fruits disponibles le long de la saison sèche devront être réalisées.

**Mots-clés** – disponibilité alimentaire, forêt de Badrala, *Propithecus verreauxi coronatus*, station forestière à usage multiple d'Antrema



## Influences des effets anthropiques sur les fougères arborescentes du Parc National de Ranomafana

H. L. Ranarijaona<sup>1</sup>, E. Roger<sup>2</sup>, Faharidni<sup>1</sup> et C. C. Totondrabesa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université de Mahajanga, Faculté des Sciences, Mahajanga 401, Madagascar; <sup>2</sup>Université d'Antananarivo, Faculté des Sciences Ankatso, Antananarivo 101, Madagascar  
E-mail: herylisy-simon@moov.mg

La forêt de Ranomafana a subi des pressions anthropiques importantes avant sa protection en Parc National de Ranomafana. A cet effet, la forêt se présente comme une mosaïque de formations: primaire, moyennement perturbée et fortement perturbée. Il y a plus de quinze ans, avant sa protection ainsi que celle de son habitat, le peuplement de fougères arborescentes ou *Cyathea* était intensément exploité pour la fabrication de pots en fangeon et pour la construction. La répartition des *Cyathea* est analysée, en faisant des transects et des quadrats sur une parcelle de forêt primaire témoin, et sur deux parcelles soumises à des pressions anthropiques de nature et d'intensité différentes, afin de déterminer les facteurs qui interviennent dans leur répartition, et d'évaluer leur dynamisme de croissance. L'analyse factorielle de correspondance a démontré qu'il y a trois étages altitudinaux pour la répartition des *Cyathea* de Ranomafana. D'autres facteurs agissent également avec l'altitude, citons l'exposition et le degré de recouvrement, en relation avec la physionomie de la végétation et les espèces associées. Une mesure hebdomadaire de croissance de *C. madagascariensis*, *C. melleri* et *C. similis* a montré la lenteur de croissance des *Cyathea*. Actuellement, aucun individu de *Cyathea* n'est "exploitable" à Ranomafana. Ce qui justifie leur sérieuse conservation. Malgré la protection dans le Parc National de Ranomafana, une espèce est menacée d'extinction tandis que les autres espèces sont vulnérables par manque d'informations.

**Mots-clés** – conservation, croissance, Cyatheaceae, facteurs écologiques, menace, pressions anthropiques

## Phylogenetic analysis of the Malagasy endemic genus *Rousseauxia* (Melastomataceae) based on morphological characters

Heritiana S. Ranarivelo, Frank Almeda and Peter W. Fritsch

California Academy of Sciences, Golden Gate Park, 55 Concourse Drive, San Francisco, CA 94118, USA  
E-mail: hranarivelo@calacademy.org

*Rousseauxia* is one of three endemic genera of Malagasy Melastomataceae, comprising 17 species and ranging from northern to south-eastern Madagascar. In the most recent synoptic treatment of the genus, *Rousseauxia* is recognized as distinct from the Indian and eastern Asian genus *Osbeckia*, although previously these were considered congeneric. We tested the monophyly of *Rousseauxia*, its distinctness relative to *Osbeckia*, and intraspecific relationships of *Rousseauxia* with parsimony analyses of the genus based on 71 vegetative and reproductive characters and the inclusion of type specimens for all described taxa. Because of uncertainty regarding the closest relatives of *Rousseauxia*, two analyses were conducted. In the first analysis, all species of *Amphorocalyx* and *Dionycha* were used as outgroups and twelve taxa of *Osbeckia* were included in the ingroup. The strict consensus tree from this analysis yielded a monophyletic *Rousseauxia* that is sister to a clade of all *Osbeckia* samples. In the second analysis, *Dichaetanthera oblongifolia* was used as outgroup. In the strict consensus of the tree from this analysis, all of the infraspecific taxa that have been treated under *Rousseauxia marojejensis* formed a clade that is sister to all remaining *Rousseauxia* (which also form a clade) plus the samples of *Amphorocalyx*, *Dionycha*, and *Osbeckia*. Thus, our data support the monophyly of *Osbeckia*, and, with the exception of *Rousseauxia marojejensis*, *Rousseauxia*. Whether *Rousseauxia marojejensis* should be considered distinct from the rest of *Rousseauxia* will require additional data. By mapping the distributions of the 17 described species of *Rousseauxia*, we show that 11 occur in protected areas. This suggests that *Rousseauxia* is an indicator of high-biodiversity regions that are threatened because of habitat destruction.

**Key words** – Madagascar, Melastomataceae, monophyly, morphology, phylogeny, *Rousseauxia*



## Revisionary study of the Malagasy endemic genus *Rousseauxia* (Melastomataceae)

Heritiana S. Ranarivelo<sup>1</sup>, Frank Almeda<sup>1</sup> and Letsara Rokiman<sup>2</sup>

<sup>1</sup>California Academy of Sciences, Golden Gate Park, 55 Concourse Drive, San Francisco, CA 94118, USA;  
<sup>2</sup>CAS Madagascar, Parc Botanique et Zoologique de Tsimbazaza, Antananarivo 101, Madagascar  
 E-mail: hrranarivelo@calacademy.org

We have undertaken a phylogenetically informed taxonomic revision of the genus *Rousseauxia*. Previous studies of the genus are limited to an outdated floristic treatment in the *Flore de Madagascar et des Comores* by Perrier de la Bathie in 1951, who considered the genus congeneric with *Osbeckia*, and to a more recent enumeration of species by Jacques-Félix (1973) who described several new taxa and made new combinations in the genus *Rousseauxia*. Our revisionary study abandons the sectional classification of the genus proposed by Jacques-Félix because it is not supported by any of our cladistic analyses. We elevate several previously recognized infraspecific taxa to species rank as follows: *Rousseauxia sericea* for *Rousseauxia marojezensis* subsp. *sericea*, *Rousseauxia hirsuta* for *Rousseauxia marojezensis* subsp. *lepidota* var. *hirsuta*, *Rousseauxia lepidota* for *Rousseauxia marojezensis* subsp. *lepidota*, and *Rousseauxia fulva* for *Rousseauxia dionychoides* subsp. *fulva*. One collection (Nicoll 268) from higher elevations in the Andringitra National Park that was erroneously identified as *Rousseauxia mandrarensis* appears to be a new species based on several vegetative and floral features. Additional fieldwork is being planned to secure more material and study this population in the wild before it is formally proposed. A dichotomous key and distribution maps of all 17 recognized species are also provided.

**Key words** – classification, distribution, key, *Rousseauxia*, species, taxonomy

## Les Sphaerosepalaceae: une petite famille endémique de Madagascar

O. Randriambololomamonjy<sup>1</sup>, F. Ratovoson<sup>1</sup>, G. E. Schatz<sup>2</sup> et P. P. Lowry II<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Missouri Botanical Garden, B.P. 3391, 101 Antananarivo, Madagascar, <sup>2</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St Louis, Missouri 63166-0299, USA, <sup>3</sup>Département de Systematique et Evolution, Plancrocy, amie, Muséum National d'Histoire Naturelle, 16 rue Buffon, 75005 Paris, France  
E-mail: ornella.randriambololomamonjy@mobot-mg.org

La flore malgache a toujours fasciné les naturalistes et depuis des siècles les recherches effectuées n'ont fait que susciter toujours plus d'intérêt sur les plantes malgaches. En effet à elle seule l'île continent recèle 12.000 à 14.000 espèces avec un taux d'endémisme atteignant 90% et cinq familles endémiques. La famille des Sphaerosepalaceae fait partie de ces dernières. De récentes recherches ont pu permettre d'étoffer les informations relatives à cette famille révélant l'existence d'un nombre de nouvelles espèces toujours croissant. Actuellement la famille, très répandue dans la région de la Baie d'Antongil, est composée de 2 genres (*Dialyceras* et *Rhopalocarpus*) et comporte vingt espèces.

La liste des différents taxa ainsi que leur relation phylogénétique, les caractères morphologiques distinctifs de chaque espèce ainsi que la nervation des feuilles (caractère le plus important au point de vue taxonomique) seront présentés dans cette étude.

**Mots-clés** – caractères morphologiques, *Dialyceras*, famille endémique, Madagascar, phylogénie, *Rhopalocarpus*, Sphaerosepalaceae



## Conservation ex situ des plantes médicinales à Madagascar: cas de *Centella asiatica* et *Syzygium cumini*

Denis Randriamampionona<sup>1,2,3</sup>, Eric Francisco Rakotoniriana<sup>1,4</sup>, Christian Rabemanantsoa<sup>1</sup>, Eliane Ralambofetra<sup>2</sup>, Billo Diallo<sup>3</sup>, Jacques Mahillon<sup>4</sup>, Anne-Marie Corbisier<sup>4</sup> et Mondher El Jaziri<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institut Malgache de Recherches Appliquées, B.P. 3833, Antananarivo 102, Madagascar; <sup>2</sup>Laboratoire de Physiologie Végétale, B.P. 905, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, Madagascar; <sup>3</sup>Laboratoire de Biotechnologie Végétale, Université Libre de Bruxelles, Rue Adrienne Bolland 8, B-6041 Gosselies, Belgique; <sup>4</sup>Unité de Microbiologie, Université catholique de Louvain, Croix du sud 3 Bte 6, B-1348 Louvain-La-Neuve, Belgique  
E-mail: denisr07@yahoo.fr

Pour mettre en place une banque de gènes des plantes médicinales à Madagascar, un projet pilote de conservation ex situ des espèces herbacées a été développée avec *Centella asiatica*. Les molécules actives connues de cette plante sont des triterpènes (asiaticoside, madécassoside, acide asiatique et acide madécassique). L'analyse chimique comparative par CLHP des sept accessions étudiées a montré un taux élevé en triterpènes de l'accession CA-1 (12,69%). Ces sept accessions sont conservées par croissance ralentie *in vitro*, et CA-1 par la technique de micropropagation. L'analyse chimique des *vitroplants* des différentes accessions a présenté une importante accumulation d'une molécule de C<sub>15</sub>-Polyacétyle, le 8-Acetoxycentellynol dont la structure a été identifiée au moyen de méthodes spectroscopiques (RMN-<sup>1</sup>H et RMN-<sup>13</sup>C).

Un second exemple a été développé avec *Syzygium cumini*, espèce ligneuse utilisée pour le traitement de l'hyperglycémie. L'importance de la demande, la variation de l'activité pharmacologique selon l'origine de l'accession et la durée de vie limitée des graines ont suscité l'évaluation de l'activité biologique de cette plante, la mise au point d'un protocole pour sa micropropagation, et sa conservation ex situ. Les résultats du test d'hyperglycémie provoquée par voie orale (HGPO) sur les souris ont montré une activité satisfaisante (supérieure à 20%) de la préparation à base des graines.

En outre, une méthode de cryoconservation par vitrification a été également mise au point pour la conservation à long terme des deux espèces. Ces applications pilotes ont été élargies à huit autres espèces médicinales.

Une attention particulière a été par ailleurs accordée aux champignons endophytes qui sont en grande partie éliminés lors du processus de conservation ex situ de leurs plantes hôtes. Les champignons endophytes de *Centella asiatica* ont été isolés, identifiés et conservés.

**Mots-clés** – banques de gènes, champignons endophytes, *Centella asiatica*, cryoconservation, plantes médicinales, ressources phytogénétiques, *Syzygium cumini*

## The genus *Craterispermum* (Rubiaceae) in Madagascar

Tianjanahary Randriamboavonjy<sup>1</sup> and Petra De Block<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Madagascar Conservation Centre, Royal Botanic Gardens, Kew, Antananarivo, Madagascar, <sup>2</sup>National Botanic Garden of Belgium, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgium

E-mail: trandria.rbgkew@moov.mg

*Craterispermum* is a genus of shrubs and small trees, distributed in tropical Africa, Madagascar and the Seychelles. It comprises ca. 35 species, half of which are new for science. *Craterispermum* is easily recognized at genus level by a combination of the following characters: presence of raphides; yellowish or pale green leaves (when dried); axillary inflorescences, paired at nodes and often very compact, small, white heterostylous flowers; bilocular ovary with a single, pendulous ovule per locule; small drupaceous fruits with a single bowl-shaped seed. The genus is special because it accumulates aluminium in its vegetative tissues. This is the reason for the typical yellowish or pale green colour of the dried leaves.

Currently, revisions for the continental African and Malagasy species have started. The level of knowledge and the number of specimens collected are very different for continental Africa and Madagascar. There exist at least some local flora treatments for continental Africa and thousands of herbarium specimens are available for study. In Madagascar, no published account for *Craterispermum* exists, and we have found less than 150 herbarium specimens (from BR, G, K, MO, P, TAN and TEF) for the whole of the genus.

Our study of the available herbarium material for Madagascar has shown that there are at least ten *Craterispermum* species on the island. All of the Malagasy species are new for science and species endemism is 100%. *Craterispermum* is distributed along the East Coast and in the North of Madagascar, occurring in littoral and lowland to mid-altitudinal humid forests. All species seem to have a restricted distribution and several should be considered local endemics, with IUCN status vulnerable or threatened. Currently, four species are being described. Description of the other new species must await the collection of more plant material.

**Key words** – Craterispermaceae, *Craterispermum*, Madagascar, Rubiaceae, taxonomic novelties



## Yams of the forest corridor Fandriana-Vondrozo in a changing environment

I. Randriamboavonjy<sup>1</sup>, L. R. Rajaovelona<sup>1</sup>, P. Wilkin<sup>2</sup> and S. Cable<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Royal Botanic Gardens, Kew, Madagascar Conservation Centre, Madagascar; <sup>2</sup>Royal Botanic Gardens Kew, UK

E-mail: trandria.rbgkew@moov.mg

Yams in Madagascar are rich in wild and edible species with a majority of species endemic to the island. They belong to the different types of useful plants of the local communities in the corridor Fandriana-Vondrozo and characterize at the same time the general state of their natural habitats. In fact, yams are rare in the corridor because their habitats are seriously threatened not only by the discontinuity of the sheltering forests, but also by the frequent visits of the population for yam collecting. Moreover, year after year the 'hungry season' in the area becomes longer. This affects the production of local tubers, which become rarer and rarer.

In order to understand the continuing change in the yam environment, it is important to take into account two different but complementary activities for the sustainable use and conservation of the species available in the forest of the corridor. A population study of wild yams was carried out in the various vegetation types of the corridor, together with the local communities, improving their knowledge of wild yams. Furthermore, the local people adopted a new method of cultivation of *Dioscorea alata*, one of the species commonly used in the area. All these activities were achieved, but another program is planned in the same area and other sites of Madagascar.

**Key words** – conservation, corridor, global change, local community, sustainable use, yams

## **Dynamique du peuplement végétal de la forêt humide du Parc National Andohahela, Madagascar (1995-2009)**

Richard Randrianaivo

Missouri Botanical Garden (MBG), Antananarivo, Madagascar

E-mail: randrianaivo.richard@mobot-mg.org

En 1995, un inventaire quantitatif et qualitatif de la flore de la forêt humide de la parcelle 1 du Parc National Andohahela, Madagascar, a été effectué. Cinq parcelles permanentes d'un hectare chacune ont été mises en place le long d'un gradient altitudinal allant de 400 m à 1.880 m d'altitude. Les arbres de dbh  $\geq$  10 cm ont été inventoriés et marqués. Un aperçu sur la structure et la composition floristique de la forêt a été dressé à l'issue de cette première étape (temps t0).

En octobre 2009 (temps t1), un deuxième prélèvement des données a été réalisé. Une sorte de dynamisme du peuplement a été observé 14 années plus tard. Si la diversité floristique, la densité, la surface terrière et le biovolume gardent à peu près les mêmes valeurs qu'auparavant pour les cinq parcelles, la dynamique du peuplement de la forêt humide d'Andohahela s'explique non seulement par la présence des arbres morts sur pieds et des nouveaux recrutements, mais aussi par la croissance en taille de presque tous les arbres marqués. Il existe en outre une corrélation entre les paramètres de dynamisme et le diamètre, l'appartenance botanique, l'accroissement des arbres ainsi que l'altitude.

**Mots-clés** – Andohahela, dynamique, flore, forêt, Madagascar



## Analyse des relations entre les taux de croissance des arbres du genre *Canarium* et les facteurs environnementaux dans quelques Parcelles Permanentes de Suivies montées à Madagascar

Tabita Randrianarivony, Christopher Birkinshaw et Jeannie Raharimampionona

Missouri Botanical Garden, Antananarivo, Madagascar

E-mail: tabita.randrianarivony@mobot-mg.org

*Canarium* est un genre à large distribution à Madagascar avec des arbres de grande taille et parfois émergeant de la canopée forestière. Le genre montre une grande potentialité d'adaptation dans différentes conditions environnementales et il peut être présent dans un intervalle d'habitats qui comprend les forêts littorales, les forêts de basse et moyenne altitudes et les forêts perhumide, humide ou subhumide. Bien que le genre *Canarium* soit réputé comme une plante à croissance rapide, une hypothèse a été émise que le taux de croissance de *Canarium* diffère dans ces habitats de manière à s'exprimer différemment suivant les paramètres environnementaux clés. Pour tester cette hypothèse, la croissance des troncs d'arbres en Diamètre à Hauteur de Poitrine (DHP) a été calculé pour les pieds de *Canarium* qui sont présents dans les parcelles permanentes installées dans quelques sites: 1) forêt de Tampolo au Nord; 2) forêts denses humides sempervirentes de l'Est du Parc National de Makira au Nord et du Parc National de Ranomafana au Sud, 3) dans une forêt subhumide dense sèche caducifoliée de la Reserve Spéciale d'Ankarafantsika et à Ambohitantely sur le haut plateau. Cette étude a cherché les corrélations des taux de croissance avec les paramètres environnementaux clés comme le climat, l'altitude et les substrats du milieu. Ces données seront présentées dans le cadre d'une amélioration de l'utilisation durable des arbres forestiers pour la conservation de la flore de Madagascar.

**Mots-clés** – *Canarium*, Madagascar, paramètres environnementaux clés, taux de croissance

## Malagasy Anacardiaceae: taxonomy, phylogeny and biogeography

Armand Randrianasolo and Susan K. Pell

Missouri Botanical Garden, 4500 Shaw Ave Saint Louis, MO 63110, USA

E-mail: armand.randrianasolo@mobot.org

Anacardiaceae comprises ca. 82 genera and 750 species and is a primarily pantropical family with some temperate members. Like many other tropical families, detailed studies across all genera are incomplete. According to the floristic treatment published by Perrier de la Bâthie in 1946, Anacardiaceae is represented by 13 genera and 38 species in Madagascar. However, the Malagasy Anacardiaceae have been the subject of rigorous systematic research for the past ten years. The findings from these studies have resulted in revision of the family's taxonomy, as new genera and numerous new species have been described. Since Perrier de la Bâthie's revision, systematics studies have resolved an additional two genera (*Poupartia* and *Abrahamia*) and 87 species in Madagascar. These studies have also resulted in a better understanding of the phylogeny of Malagasy taxa within the rest of Anacardiaceae. Phylogenetic results from cpDNA, trnLF and rps16, and nrDNA ETS suggest that Anacardiaceae have colonized Madagascar from Africa a minimum of four times.

**Key words** – Anacardiaceae, biogeography, Madagascar, phylogeny, taxonomy



## Diversité de plantes consommées par les lémuriens réintroduits dans la réserve spéciale d'Analamazaotra

Veloarivony R. A. Randrianindrina

Département de Biologie et Ecologie Végétales, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, Antananarivo, Madagascar

E-mail: renceaimée@yahoo.fr

La forêt de la Réserve Spéciale d'Analamazaotra Andasibe abrite plusieurs types d'animaux, en particulier *Indri indri*. En 2006, étant donné l'exploitation minière effectuée par Sherritt (ex-Dynatec) à Ambatovy, un projet pour la réintroduction et la translocation de population de plusieurs espèces de lémuriens a été réalisé dans cette forêt. Ainsi, cette réserve est devenue un site d'hébergement de *Propithecus diadema diadema* et de *Varecia variegata editorum* qui ont disparu de la réserve vers les années 70.

Nous avons suivi le régime alimentaire des ces espèces et nous avons observé qu'elles sont bien adaptées dans cette forêt. Elles utilisent une centaine d'espèces végétales comme sources de nourriture. Cette alimentation varie avec la saison et le type de formation végétale de l'habitat de chaque groupe de lémuriens. Nous pouvons en déduire que *Propithecus diadema diadema* est à la fois folivore et frugivore, il détruit des graines, des fleurs et il ne joue pas le rôle de disperseur de graines forestières. Par contre, *Varecia variegata editorum* est spécialement frugivore. Ce lémurien joue un grand rôle dans la dispersion des graines et de la régénération forestière.

**Mots-clés** – adaptation alimentaire, alimentation, lémuriens, mois, réserve spéciale d'Analamazaotra

## Preliminary reports on the diversity and ecology of ectomycorrhizal fungi in Madagascar

Emile Randrianjohany

Laboratoire de Microbiologie de l'Environnement, Centre National de Recherches sur l'Environnement,  
B.P. 1739, 101 Antananarivo, Madagascar

E-mail: erandrianjohany@yahoo.fr

The taxonomic diversity of ectomycorrhizal fungi occurring in various natural habitats is presented. These habitats concern: *Uapaca bojeri* or *Tapia* woodland (Plateau Central of Madagascar); humid dense and mid-elevation forests (eastern slope of Madagascar); sea-level forests and *Aristida rufescens* herbaceous vegetation (East coast). Like in tropical Africa, *Amanita*, *Cantharellaceae*, *Russulaceae* and *Boletales* represent the major constituents of ectomycorrhizal fungi in Madagascar. *Scleroderma*, *Cortinarius* and *Inocybe* are also present but to a lesser degree.

Much consideration on the extension of the exploration sites, the carpophore producing phenology, and the threats directed to habitats of ectomycorrhizal fungi, is necessary to get a better understanding of the importance of all ectomycorrhizal fungi and the ectotrophic host plants in Madagascar.

**Key words** – ectomycorrhizal fungi, Madagascar



## La végétation de la région de la Loky-Manambato ou Daraina (NE de Madagascar): caractéristiques floristiques et structurales

Patrick Ranirison<sup>1</sup>, Louis Nusbaumer<sup>2</sup>, Edmond Roger<sup>1</sup>, Charlotte Rajeriarison<sup>1</sup> et Laurent Gautier<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Département de Biologie et Ecologie Végétales; Faculté des Sciences; Université d'Antananarivo; 101 Antananarivo, Madagascar, <sup>2</sup> Université de Genève, Laboratoire de botanique systématique et biodiversité and Conservatoire botanique, C.P. 60, 1292 Chambésy, Suisse  
E-mail: ranirisonp@yahoo.fr

La végétation de la région Loky-Manambato présente un gradient altitudinal conditionnant les précipitations d'altitude. 101 relevés linéaires de 100 m de longueur chacun ont été effectués. Douze groupements végétaux ont été identifiés après regroupement des relevés par la Classification Hiérarchique Ascendante basée sur l'indice de similarité de Horn. Les groupements végétaux sont diversifiés et présentent chacun des caractéristiques floristique et physionomique particulières. Une série d'espèces indicatrices ont été mises en évidence pour chaque groupement dont la distribution confirme l'affinité de ces groupements avec les principaux domaines phytogéographiques de Madagascar et le rôle biogéographique de la région aux confins des domaines de l'Est, du Sambirano, du Centre et de l'Ouest.

**Mots-clés** — biogéographie, Classification Hiérarchique Ascendante, Loky-Manambato, Madagascar, relevé, similarité, végétation

## Les baobabs, espèces patrimoniales malgaches

Amadou Ranirison<sup>1</sup>, Elysée Rasoamanana<sup>1</sup>, Onja Razanamaro<sup>1</sup>, Edmond Roger<sup>1</sup> et Pascal Danthu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département de Biologie et Ecologie Végétales, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, B.P. 906, Antananarivo, Madagascar; <sup>2</sup>CIRAD, URP Forêts et Biodiversité, Antananarivo, Madagascar  
E-mail: aranirison@yahoo.fr

Au cours des derniers siècles, la forêt malgache a été l'objet de nombreuses altérations essentiellement d'origine humaine. La situation est particulièrement grave dans l'Ouest de l'île. La forêt dense sèche décidue qui occupe cette zone s'avère plus fragile que celle de la région orientale, dû à la sévérité des conditions climatiques. Il en résulte une dégradation du milieu naturel qui se manifeste par un appauvrissement floristique, une diminution de la couverture végétale et une disparition d'espèces ligneuses forestières. Parmi ces espèces menacées figurent les espèces endémiques ayant une valeur patrimoniale telles que les baobabs (*Adansonia*). Madagascar possède sept espèces de Baobab dont six endémiques (*A. suarezensis*, *A. perrieri*, *A. madagascariensis*, *A. za*, *A. rubrostipa*, *A. grandidieri*).

Cet article se propose de faire connaître les caractéristiques de ces espèces et de leur habitat.

**Mots-clés** – *Adansonia*, biodiversité, espèces patrimoniales, Madagascar



## Résolution des liens de parentés au sein du groupe d'*Euphorbia tetraptera*, endémique de Madagascar, et de son groupe frère, le clade d'*Euphorbia tirucalli*

Vololona Ranjamalala<sup>1</sup> et Thomas Haevermans<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Université de Mahajanga, Madagascar, <sup>2</sup>Muséum national d'histoire naturelle, UMR 7205 MNHN/CNRS Origine Structure et Evolution de la Biodiversité, 57, rue Cuvier, 75231 Paris cedex 05, France  
E-mail: thomas.haevermans@free.fr

Cette étude est la première à donner un aperçu sur les relations de parenté des espèces proches d'*Euphorbia tetraptera* et d'*E. tirucalli*. Nous nous sommes concentrés sur les espèces apparentées à *Euphorbia tirucalli*, en excluant des espèces telles qu'*Euphorbia orthoclada*, *E. platyclada* et ses variétés, *E. bosseri*, *E. hemarahaensis*, *E. plagiantha* etc., toutes apparentées à d'autres clades (sur des bases morphologiques et moléculaires).

La délimitation et les affinités des ces deux clades ont été longuement débattues car aucune des phylogénies publiées n'apportait de résolution (ou un échantillonnage) suffisant(e) pour formuler une hypothèse phylogénétique solide sur leur liens de parentés.

*Euphorbia laurifolia*, *E. cubensis*, *E. plumerioides* ont été identifiées comme étant les plus proches des groupes principalement malgaches d'*Euphorbia tirucalli* et *E. tetraptera* et ont donc été utilisées comme groupe externe pour cette étude.

Ces deux clades peuvent être séparés morphologiquement par un certain nombre de caractères, dont le plus évident porte sur le nombre de graines dans chaque capsule (3 graines dans une capsule lisse pour l'un, 2(-3) graines dans une capsule ornementée pour l'autre).

En fonction des marqueurs moléculaires utilisés, nous n'avons pas pu déterminer les relations phylogénétiques entre les espèces à 2 et 3 graines des groupes d'*Euphorbia tetraptera* et *E. tirucalli* avec les marqueurs nucléaires et chloroplastiques ITS et trnH-psbA seuls. Ces deux marqueurs permettaient de grouper toutes les espèces ensemble et au mieux d'obtenir un grade d'espèces proches d'*Euphorbia tetraptera* à la base d'un clade formé par les espèces proches d'*E. tirucalli*. Seule l'inclusion de deux autres marqueurs, ETS et aptI-aptH, ont apporté suffisamment de signal phylogénétique pour permettre de déterminer la relation de clade frère au lieu de l'hypothèse d'un grade basal pour les espèces proches d'*Euphorbia tetraptera*. Cette étude préliminaire montre la faisabilité d'une étude phylogéographique plus importante basée sur les ITS, une fois la taxonomie du groupe mieux comprise.

**Mots-clés** – clade, endémiques malgaches, ETS, *Euphorbia*, ITS, phylogénie moléculaire

## Influence des facteurs environnementaux sur la coloration des feuilles de *Centella asiatica* et leur teneur en triterpènes actifs

Miora Rarinirina<sup>1,2</sup> et Aro Vonjy Ramarosandratana<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Physiologie Végétale, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, Antananarivo, Madagascar; <sup>2</sup>Harvest and Post-Harvest Unit, IMRA, Antananarivo 101, Madagascar

E-mail: hphu.imra@gmail.com

*Centella asiatica* (Talapetraka) est une plante originaire d'Inde, reconnue par la pharmacopée traditionnelle de plusieurs pays et par la médecine moderne grâce à ses vertus cicatrisantes. Elle constitue actuellement la deuxième plante médicinale la plus exportée de Madagascar. Sa récolte se déroule principalement en milieu naturel pendant la saison des pluies, de Novembre à Avril. Nous avons suivi les variations de la coloration des feuilles de *Centella asiatica* en fonction du cycle phénologique de l'espèce. Pendant la phase de floraison, correspondant à la période de fin des pluies, les feuilles rouges constituent 32% des feuilles rencontrées. Ensuite, ce taux diminue à 27% au profit des jaunes qui atteignent les 16% pendant l'hiver, correspondant à la période de chute des feuilles. Pendant la saison des pluies durant laquelle se déroule la feuillaison, 90% des feuilles sont vertes et la proportion des feuilles rouges et jaunes restent faibles avec 6 et 4%, respectivement. Plusieurs facteurs influent sur l'abondance relative de ces différents types de feuilles comme la pluie, la température, la lumière et le pâturage. En outre, il existe des provenances de *Centella asiatica* dont les feuilles restent rouges en dehors de la période hivernale. La relation entre les changements de coloration des feuilles et la teneur endogène en triterpènes actifs, qui définit la qualité des feuilles dans le commerce, reste à établir.

**Mots-clés** – anthocyanes, *Centella*, métabolites secondaires, phénologie, récolte, saison



## Capacité de régénération de feuilles de Ravintsara (*Cinnamomum camphora*) après une récolte effectuée pendant la saison des pluies

Fara Rasendramiadana<sup>1,2</sup>, Delphin Rabehaja<sup>1</sup> et Aro Vonjy Ramarosandratana<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Physiologie Végétale, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, Madagascar;

<sup>2</sup>Harvest and Post-Harvest Unit, IMRA, Antananarivo 101, Madagascar

E-mail: hphu.imra@gmail.com

L'huile essentielle extraite des feuilles de *Cinnamomum camphora* (ravintsara) de Madagascar est particulièrement riche en 1,8-cineole et ne contient pas de camphre. L'importante demande sur le marché international a entraîné une surexploitation des feuilles de ravintsara. En effet, l'huile de ravintsara est actuellement produite pendant toute l'année, ignorant les relations entre les saisons et la qualité de l'huile produite.

Notre étude montre que la forte proportion des feuilles pleinement matures pendant la saison des pluies (> 90%) est corrélée avec un rendement élevé en huile essentielle (1,16%). Par ailleurs, la teneur en 1,8-cinéole est la plus élevée (> 59,36%) durant la saison des pluies. Nous montrons également que trois mois de végétation suffisent à régénérer 80% de feuilles matures sur un arbre de 15 ans dont 60% des feuilles ont été récoltées pendant la saison des pluies. Ces résultats suggèrent qu'il est possible d'effectuer deux récoltes de feuilles par an (novembre et mars) tout en produisant une huile de bonne quantité et permettant à la plante de régénérer ses feuilles rapidement.

**Mots-clés** – 1,8-cinéole, huile essentielle, récolte, saison

## Etude morphologique des pollens du genre *Adansonia* (Malvaceae)

N. E. Rasoamanana, R. Ramamonjisoa et P. Ramavovololona

Laboratoire de Palynologie, Département de Biologie et Ecologie Végétales, Faculté des Sciences, B.P. 906, Antananarivo, Madagascar  
E-mail: clyseenoro@yahoo.fr

La morphologie pollinique de six espèces issues des sections *Brevitubae* (*Adansonia suarezensis* et *A. grandidieri*) et *Longitubae* (*A. madagascariensis*, *A. rubrostipa*, *A. perrieri* et *A. za*) a été étudiée au microscope photonique. Les pollens, acétolysés suivant la méthode d'Erdtman (1952), ont été prélevés à partir d'échantillons d'herbier et de collecte sur le terrain.

Le type pollinique d'*Adansonia* est isopolaire, légèrement brevixaxé, tripore à exine tectée perforée parsemée de verrues. Une différence a été observée entre la section des *Brevitubae* et celle des *Longitubae*. Chez les *Brevitubae*, les pollens sont de grande taille par rapport à ceux des *Longitubae*. Des variations polliniques intraflores ont été notées chez certaines espèces à partir de courbes de fréquence des axes Pet E du grain de pollen.

**Mots-clés** – *Adansonia*, morphologie pollinique



**Pollen wall ultrastructure of the *Adansonia* species in Madagascar**

N. E. Rasoamanana<sup>1</sup>, O. Razanamaro<sup>1</sup>, A. Vega-Maray<sup>2</sup>, R. Z. Ramamonjisoa<sup>1</sup>, P. Ramavovololona<sup>1</sup> and M. Suárez-Cervera<sup>2</sup>

Laboratory of Palynology, Department of Plant Biology and Ecology, Faculty of Sciences, University of Antananarivo, B.P. 906 Antananarivo 101, Madagascar; <sup>2</sup>University of Barcelona, Faculty of Pharmacy, 08028 Barcelona, Spain

E-mail: ramavoperle@yahoo.fr

The baobabs comprise eight species in the tropical genus *Adansonia* (Bombacaceae) with large nocturnal flowers. Nevertheless, their pollen grains have not been sufficiently researched. Therefore, a study of the pollen ultrastructure of six endemic species from Madagascar was carried out using transmission electron microscopy (TEM). The ectexine of non-apertural sporoderm was formed by a perforate tectum, with isolate spines or bacula, a columellar infratectum and a thick foot layer. The endexine was thin with an irregular inner contour, and the intine was well developed and formed by two layers. The ultrastructure of the pollen grain wall in section *Brevitubae* (*A. grandidiieri* and *A. suarezensis*) showed an irregular infratectum, with short columellae mixed with scarce granular structures. In section *Longitubae* (*A. madagascarense* and *A. za*) the ectexine had a regular infratectum with long dense columellae. On the contrary, the apertural region was similar in all the species studied. Its structure corresponds to the colporate or pororate aperture types in which the ectexine formed the ectocolpus and the endexine appeared granulate in the endopore. The intine was formed by a well-developed oncus under the endopore. The most unusual structure observed corresponded to the apertural margins, where the ectexine was constituted by a thick lamellate annulus, and the endexine had a cracked appearance sustained on the unique fibrillar structures. Despite the low pollen ultrastructure diversity observed within the genus, the original arrangement found in the apertural margins of *Adansonia* pollen grains provides new information about the apertural structures. This pollen character contributes to the increase in the pollen diversity of angiosperms. In addition, this apertural structure is probably an adaptation to the special pollination systems of this genus.

**Key words** – *Adansonia*, aperture, Madagascar, palynology, pollen morphology

## Etat des lieux de l'exportation des *Aloe* de Madagascar depuis 2003

Faly Rasoanaivo, Aro V. Ramarosandratana, Harisoa Ravaomanalina et Bakolimalala Rakouth

Département de Biologie et Ecologie Végétales, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, Antananarivo, Madagascar

E-mail: speitesflore06@yahoo.fr

L'exportation de 16 espèces sur les 50 *Aloe* natives de Madagascar sont formellement interdites (Annexe I de CITES) alors que celle des 34 restantes nécessite un permis CITES sur base de l'examen du statut écologique de l'espèce et de l'état des stocks inventoriés auprès des opérateurs de la filière.

L'exportation d'*Aloe* a présenté à Madagascar une forte croissance entre 2003 et 2005, atteignant 5.010 plants avant d'amorcer une baisse progressive jusqu'en 2007 (2.810 plants). Les espèces les plus exportées sont celles de petite taille comme *A. deltoideodonta* (84%) et *A. droseroïdes* (3%). Les principaux pays importateurs sont la France, les Etats-Unis et le Japon.

L'exportation d'*Aloe* représente 5,9% de celle des plantes succulentes et 1,5% de toutes espèces végétales confondues.

**Mots-clés** – *Aloe*, CITES, commerce, plantes succulentes



## Composition floristique et facteurs environnementaux dans la forêt de transition du Parc National d'Andohahela

Fidy Ratovoson<sup>1</sup>, Porter P. Lowry IF<sup>2</sup>, George Schatz<sup>2</sup> et Richard Randrianaivo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Missouri Botanical Garden, B.P. 3391, 101 Antananarivo, Madagascar; <sup>2</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, MO 63166, USA

E-mail: fidy.ratovoson@mobot-mg.org

Basées sur les données obtenues à partir des huit plots permanents de suivi couvrant les quatre groupes de la forêt de transition identifiés préalablement entre les Parcelles 1 (humide) et 2 (sèche) du Parc National d'Andohahela par la méthode de groupement hiérarchique agglomératif, les changements dans la structure de la végétation et la composition floristique entre la forêt humide et le bush xérophytique ont été analysés. Ces attributs varient beaucoup entre les huit plots: le nombre d'individus se situe entre 314 à 678; le biovolume entre 2,57 m<sup>3</sup> à 27,85 m<sup>3</sup>; le nombre de familles entre 19 à 32, le nombre de genres entre 31 à 53; et le nombre d'espèces entre 34 à 71. Les familles des Fabaceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae et Burseraceae sont les mieux représentées. L'Indice de Valeur d'Importance des espèces indique qu'*Operculicarya decaryi* et *Commiphora humbertii*, deux taxons caractéristiques de formations sèches, sont remarquables car parmi les 10 espèces les plus importantes dans au moins six plots. Dans tous les plots l'indice de diversité de Shannon-Weaver est faible à cause de l'abondance et de la dominance de quelques espèces dans chaque plot. La flore des plots de basse altitude est proche du bush xérophytique par la présence des espèces de *Commiphora* et d'*Alluaudia*, tandis que celle des plots situés plus haut est plus similaire à la forêt humide par la présence de *Dilobeia thouarsii* et des espèces de Moraceae. Le site d'étude est très diversifié en termes de géologie, climat, et altitude (150-700 m), et nos résultats préliminaires indiquent que d'autres analyses sont nécessaires pour identifier les facteurs environnementaux qui pourraient expliquer les variations observées dans cette forêt de transition.

**Mots-clés** – facteurs environnementaux, flore, forêt de transition, Parc National Andohahela

## **An invasive endemic vine species (*Cynanchum mahafalense*) in the protected Reserve of Beza Mahafaly, Madagascar**

Joelisoa Ratsirarison, Jeannin Ranaivonasy and Jacky Youssouf

Forestry Department, School of Agronomy B.P. 175, University of Antananarivo, Madagascar  
E-mail: ratsirarison@gmail.com

*Cynanchum mahafalense* (Apocynaceae s.l.) is an endemic, invasive vine species occurring in the protected Special Reserve of Beza Mahafaly, in southwestern Madagascar. It proliferates in open sites and exhibits a 'sit and wait' strategy in undisturbed areas. It responds to canopy opening with rapid growth, overtopping host plants, forming thick curtains over the surrounding host trees and displacing these trees. *Cynanchum mahafalense* has tremendous ability to reproduce sexually and vegetatively. The Reserve of Beza Mahafaly has been fenced with barbed wire for more than 20 years, and the invasion of *Cynanchum mahafalense* changes the structure and dynamics of the habitats. The exclusion of the zebus with this barbed wire favors the invasion of this endemic vine species. Outside the fenced reserve, where livestock can forage freely, *Cynanchum mahafalense* does not invade the forest as it is well controlled by the zebu. Our study shows the risk in biodiversity conservation strategy dealing with total protection of habitats, such as the fenced Reserve of Beza Mahafaly. There might be a need to consider a certain level of disturbance, with careful monitoring for a long-term conservation strategy.

**Key words** – Beza Mahafaly, conservation, *Cynanchum mahafalense*, invasive species



## Phenology responses to climate change at Beza Mahafaly Special Reserve, Madagascar

Joelisoa Ratsirarison<sup>1</sup>, Jeannin Ranaivonasy<sup>1</sup>, Jacky Youssouf<sup>1</sup> and Alison F. Richard<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Water and Forestry, B.P. 175, School of Agronomy, University of Antananarivo, Madagascar; <sup>2</sup>Office of the Vice Chancellor, University of Cambridge, UK

E-mail: ratsirarison@gmail.com

Phenologies of marked individual plant species, having ecological and economical importance, have been monitored for more than ten years in and around the Beza Mahafaly Special Reserve, in southwestern Madagascar. Linking between field-derived species phenology and climate change is essential to better understand the abiotic drivers of phenological variability. The results showed that phenologies shift in response to climate change or variability, due to flora vulnerability. The effects of a phenological shift on a given population of a species present probable risks for other species which rely on it for food and shelter.

**Key words** – Beza Mahafaly, climate change, climate variability, phenology

## Anatomie écologique des espèces d'*Adansonia* dans l'Ouest de Madagascar

Harisoa Ravaomanalina<sup>1</sup>, Nele Schmitz<sup>2</sup>, Hans Beeckman<sup>2</sup>, Bakolimalala Rakouth<sup>2</sup>, Roger Edmond<sup>2</sup> et Pascal Danthu<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Département de Biologie Ecologie Végétales, B.P. 906 Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, Madagascar; <sup>2</sup>Musée Royal de l'Afrique Centrale, Laboratoire de Biologie du Bois, Leuvensesteenweg 13, B-3080 Tervuren, Belgique; <sup>3</sup>URP Forêt et Biodiversité CIRAD Madagascar, B.P. 745 Antananarivo, Madagascar

E-mail: ravaohary@yahoo.fr

Le genre *Adansonia* est représenté par huit espèces dans le monde, sept de ces espèces sont présentes à Madagascar, et six sont endémiques des régions Ouest. Le domaine occidental malgache est classé parmi les zones arides et semi arides abritant différents types d'écosystèmes. Malgré les intérêts économique et socioculturel des baobabs, ces espèces restent mal connues, très peu d'éléments d'anatomie écologique sont disponibles concernant cette espèce et les forêts qui les abritent. La grande diversité morphologique des espèces d'*Adansonia* malgaches inféodées dans différents types d'écosystèmes montrant une multitude de microclimats nous a fourni une hypothèse de travail d'analyser l'impact des paramètres écologiques sur la structure anatomique aussi bien quantitatif que qualitatif de chaque espèce étudiée. Des coupes anatomiques au niveau des branches de toutes les espèces ont été confectionnées, colorées et déshydratées. Les mesures s'effectuent à l'aide du programme ANALYSIS. Comme les espèces des zones arides, les espèces d'*Adansonia* malgaches présentent de nombreux et multiples vaisseaux, une adaptation adoptée par la plante pour assurer une bonne conduction d'eau. Les résultats préliminaires nous montrent que le diamètre hydraulique (Dhe) ne présente pas une différence significative entre les sept espèces des différents types d'écosystèmes. Les rayons sont grands de l'ordre de 2 à 3 par mm. Le bois est caractérisé par deux types de cellules de parenchymes. Les limites de croissance sont matérialisées par des élargissements punctuels des rayons.

**Mots-clés** – *Adansonia*, anatomie écologique, Madagascar



## **Inventaire et caractérisation des plantes susceptibles d'être utilisées comme plantes de couverture dans la région du Vakinankaratra**

Hasinarivelo Ravaonjanahary, Vololoniaina H. Jeannoda et Agnès Radimbison

Laboratoire de Botanique, Département de Biologie et d'Ecologie Végétales, Faculté des Sciences, B.P. 906, Antananarivo 101, Madagascar

E-mail: vololoniaina.jeannoda@gmail.com

Le système de culture en semis direct sur couverture végétale (SCV) à Madagascar qui donne des résultats intéressants en termes de rendement a été initié par l'ONG TAFE et a recours jusqu'à présent aux plantes introduites.

L'inventaire de plantes autochtones ou endémiques dans la région agricole du Vakinankaratra (Hauts Plateaux malgaches) a permis de recenser 14 espèces présentant tous les ou une partie des neuf caractères de multifonctionnalité d'une plante de couverture qui ont été évalués à partir d'informations sur la morphologie, l'habitat, l'écologie, la biomasse, le profil cultural et la biochimie. Ces espèces appartiennent aux familles des Poaceae, des Leguminosae et des Acanthaceae. Certaines sont même des espèces endémiques.

Des expériences sur l'utilisation de ces plantes dans la technique de SCV sont suggérées

**Mots-clés** – inventaire, Madagascar, multifonctionnalité, plante de couverture, semis direct sur couverture végétale, Vakinankaratra

## Biologie de la reproduction, distribution géographique et statut UICN du genre endémique *Megistostegium* dans la Réserve Spéciale de Cap Sainte Marie, extrême Sud de Madagascar

Andrianilana Tahiry Raveloarison

Département de Biologie et Ecologie Végétales, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, Madagascar

E-mail: atahiryav@gmail.com

*Megistostegium* spp est un genre endémique de Madagascar, appartenant à la famille des Malvaceae. Le genre comprend trois espèces dont *Megistostegium microphyllum*, *Megistostegium nodulosum* et *Megistostegium perrieri*. L'étude a été entreprise dans la Réserve Spéciale de Cap Sainte Marie où les trois espèces vivent en sympatrie.

Cette étude a pour objet d'approfondir le mode de reproduction de *Megistostegium*. La recherche est focalisée principalement sur la biologie de la reproduction et de la distribution de chaque espèce.

Les observations sur terrain ont permis de distinguer deux espèces intermédiaires entre les trois espèces. Les tests statistiques effectués à partir des bases de données récoltées sur terrain confirment la présence des deux espèces intermédiaires entre les trois espèces.

La dimension de la fleur des deux espèces permet de produire 40 µl, 80 µl de nectar par jour respectivement pour *Megistostegium microphyllum* et *Megistostegium perrieri*. La couleur rouge de la fleur attire *Nectarinia souimanga* (Nectarinidae) qui assure la pollinisation.

Sur le plan conservation, les trois espèces ont une répartition restreinte. Elles se trouvent seulement dans la partie méridionale de Madagascar et vivent en sympatrie dans la Réserve Spéciale de Cap Sainte Marie. D'après les analyses de la carte de distribution, les statuts UICN proposés pour *Megistostegium* sont évalués comme suit: *Megistostegium perrieri* est classée dans la catégorie en danger critique d'extinction (CR) B<sub>1</sub> ab (i, ii, iii) + B<sub>2</sub> ab (i, ii, iii); *Megistostegium microphyllum* est classée dans la catégorie vulnérable (VU) B<sub>1</sub> ab (i, ii, iii); *Megistostegium nodulosum* est classée dans la catégorie en danger (EN) B<sub>1</sub> ab (i, ii, iii).

**Mots-clés** – distribution, Malvaceae, *Megistostegium microphyllum*, *Megistostegium nodulosum*, *Megistostegium perrieri*, pollinisation, statut UICN



## Etude des comportements en croissance de la population de trois espèces de *Dalbergia* (Fabaceae) dans une forêt dense sèche de l'ouest de Madagascar

Nivo Razafimamonjy et Bakolimalala Rakouth

Département de Biologie et Ecologie végétales, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, B.P. 906, Antananarivo 101, Madagascar  
E-mail: nivoalya@hotmail.com

Les espèces de *Dalbergia*, plus connues sous le nom de palissandre sont des bois précieux très prisés sur le marché de bois d'œuvre à Madagascar. Elles font l'objet d'une exploitation sélective de plus en plus intense pour satisfaire les besoins en bois sans cesse croissants. Leur survie se trouve menacée à cause des prélèvements de leurs individus reproducteurs. Des mesures de gestion permettant une exploitation durable de ces ressources doivent être élaborées. Cependant, les tentatives de gestion sont confrontées à l'insuffisance des connaissances sur le fonctionnement de la population des espèces de *Dalbergia*. Notre objectif est d'étudier les paramètres qui déterminent le fonctionnement de la population, en particulier la croissance, et d'intégrer ces résultats dans l'aménagement.

Des mesures annuelles de la croissance des populations d'arbres des trois espèces de *Dalbergia* (*Dalbergia cholocarpa*, *Dalbergia lemurica*, *Dalbergia purpurescens*) entre 2005 et 2008 dans deux parcelles différentes par l'exploitation et les conditions stationnelles (représentant dix-huit hectares et près de 800 arbres) établies dans la forêt de Kirindy, Morondava ont été effectuées. L'accroissement courant annuel de diamètre (ACAD) des trois espèces a été calculé. La croissance d'un arbre étant limitée par son accès aux ressources qui est influencé par les compétitions entre les voisins, les indices de compétition ont été calculés à partir des données d'inventaire sur la densité et la surface terrière des voisins. Les résultats montrent des valeurs de l'ACAD variant de 1,2 mm à 1,75 mm. L'ACAD ne diffère significativement pas entre les espèces, entre les parcelles et sous l'influence des phénomènes de compétition.

En fonction des valeurs de croissance obtenues, il faut environ 150 ans pour qu'un arbre de *Dalbergia* de cinq centimètres de diamètre atteigne 30 cm de diamètre dans les conditions environnementales de Kirindy.

**Mots-clés** – croissance, *Dalbergia*, exploitation, forêt dense sèche, indices de compétition, Kirindy, Madagascar

## Phylogenetic placement of the Malagasy endemic genus *Cedrelopsis* in the order Sapindales: insights into its biogeographic origin

Sylvain G. Razafimandimbison<sup>1</sup>, Marc S. Appelhans<sup>2\*</sup>, Harison Rabarison<sup>4</sup>, Thomas Haevermans<sup>5</sup>, Andriarimalala Rakotondrafara<sup>6</sup>, Stephan R. Rakotonandrasana<sup>6</sup>, Michel Ratsimbason<sup>6</sup>, Jean-Noël Labat<sup>7</sup>, Paul J. A. Kessler<sup>2,3</sup>, Erik Smets<sup>3,7</sup>, Corinne Cruaud<sup>8</sup>, Arnaud Couloux<sup>8</sup> and Milijaona Randrianarivelojosia<sup>3,10</sup>

<sup>1</sup>Department of Botany, Bergius Foundation, Stockholm University, SE-10691, Stockholm, Sweden.

<sup>2</sup>Nationaal Herbarium of the Netherlands, Leiden University branch, Leiden, 2300 RA, The Netherlands.

<sup>3</sup>Hortus Botanicus Leiden, Leiden, The Netherlands, <sup>4</sup>Département de Biologie et Ecologie Végétales,

Université d'Antananarivo, Madagascar, <sup>5</sup>Muséum National d'Histoire Naturelle, Département

Systématique et Evolution, UMR 7205 CNRS/MNHN Origine, Structure et Evolution de la Biodiversité,

C.P. 39, 57 rue Cuvier, 75231 Paris cedex 05, France, <sup>6</sup>Centre National d'Application des Recherches

Pharmaceutiques, B.P. 702, Antananarivo 101, Madagascar, <sup>7</sup>Laboratory of Plant Systematics, Institute of

Botany and Microbiology, K.U. Leuven, Kasteelpark Arenberg 31, B-3001 Leuven, Belgium, <sup>8</sup>Génomscope,

Centre National de Séquençage, 2, rue Gaston Crémieux, C.P. 5706, 91057 Evry cedex, France, <sup>9</sup>Unité de

Recherche sur le Paludisme, Institut Pasteur de Madagascar, B.P. 1274, Antananarivo 101, Madagascar,

<sup>10</sup>School of Chemistry, University of KwaZulu-Natal, Durban 4041, South Africa

E-mail: rabarisonrh@yahoo.fr

The Malagasy genus *Cedrelopsis* comprises eight species, distributed mostly (six species) in the dry deciduous forests and xerophyllous forests in Madagascar. Two species are restricted to the semi-deciduous forests of the Sambirano Domain and one species is confined to the southeastern evergreen forests. All species of *Cedrelopsis*, widely known as katrafay, are commonly used in the Malagasy folk medicine and also produce high quality woods. The genus can be recognized by a combination of its paripinnate compound leaves with the rachis often extending beyond the terminal-most leaflet, the unusually alternate leaflets with pellucid-punctate glands, and capsular fruits with the carpels first separating from a central column and then dehiscing along an adaxial suture, and seeds with apical wings. The generic status of *Cedrelopsis* has never been questioned, but its familial position has always been controversial and has never been tested using molecular phylogenies. The genus was initially associated with the family Meliaceae and was later placed in the families Rutaceae, Sapindaceae and Ptaeroxylaceae (all in the order Sapindales), respectively, based on various morphological, palynological, and phytochemical data. More recently, Schatz, also endorsed by Groppo et al., transferred *Cedrelopsis* to Rutaceae s.l. based on the close phylogenetic relationships between *Ptaeroxylon* and Rutaceae revealed by two independent molecular-based phylogenetic studies. A bayesian analysis of 34 taxa of the Sapindales (representing all its currently recognized families) unambiguously placed *Cedrelopsis* in Rutaceae s.l. (including *Ptaeroxylaceae*). We subsequently performed a much broader bayesian analysis based on 50 taxa of Rutaceae using combined data from the chloroplast markers *rps16* intron and *trnL-F* to pinpoint the phylogenetic position of *Cedrelopsis* within the family. The results of this latter analysis will be presented and discussed.

**Key words** – biogeography, *Butegia*, *Cedrelopsis*, DNA sequence data, *Ptaeroxylaceae*, *Ptaeroxylon*, Rutaceae, systematics



## Biogeography of the coffee family (Rubiaceae) in Madagascar inferred from eight rubiaceae tribes

S. G. Razafimandimbison, N. Wikström, M. Avino and B. Bremer

Bergius Foundation, Royal Swedish Academy of Sciences and Department of Botany, Stockholm University, SE-10691, Stockholm, Sweden

E-mail: sylvain@bergianska.se

Interpretations of the origins of the flora of Madagascar have changed over the years. There have been disagreements about the relative importance of different mechanisms of origins (Gondwanan vicariance versus oceanic or long-dispersal events). In Madagascar, the coffee family (Rubiaceae) is the second largest flowering plant family and the largest woody plant family with about 800 species of shrubs, small and large trees, herbs and lianas. These rubiaceae species currently belong to ca. 85 genera and 23 tribes, suggesting numerous colonization events. The members of the family inhabit various habitats, ranging from evergreen rain forests to dry deciduous forests to xerophyllous thickets. The numerous introductions, their occurrence in various vegetation types of Madagascar, and the large number of species found on the island make the family a perfect model system for developing a more comprehensive understanding of the origins of the Malagasy flora. We reconstructed ancestral area distributions for four rubiaceae tribes (Knoxieae, Naucleaeae, Paederieae and Vanguerieae) in an attempt to understand how many times and from where these groups have originated in Madagascar. The biogeographic patterns found in these tribes will be presented and compared with those observed in four other rubiaceae tribes (Gaertnereae, Morindeae, Mussaendeae and Sabiceae), also found in Madagascar.

**Key words** – Australasian, biogeography, dispersal-vicariance analysis, long-distance dispersal, Madagascar, out-of-Africa, out-of-Madagascar, Rubiaceae

## Diversité des plantes endémiques à vertus médicinales dans la réserve forestière d'Agnalazaha

Nambinintsoa Mendrika Razafindraibe

Missouri Botanical Garden, Antananarivo, Madagascar

E-mail: mendriicas@yahoo.fr

La forêt littorale d'Agnalazaha présente une richesse floristique d'un endémisme spécifique de l'ordre de 72%. Les études ethnobotaniques effectuées dans la commune Mahabo Mananivo ont permis de recenser 145 plantes médicinales utilisées par la population locale. Parmi ces 145 espèces médicinales recensées, cinq espèces endémiques possèdent des vertus médicinales multiples

Les cinq espèces qui sont *Cinnamosma madagascarense*, *Nepenthes madagascarense*, *Olax emirnensis*, *Pandaca thouarsii*, *Phyllarthron madagascarense* sont très utilisées par la population locale. Ces espèces sont très connues par leurs vertus thérapeutiques en cas d'accouchement et ses diverses complications, pour les soins du paludisme, de la filariose, du furoncle, de la blennorragie, de la syphilis qui sont des problèmes sociaux majeurs dans la commune.

Ces plantes médicinales sont prélevées de manière abusive dans la forêt, dans les marécages, dans les marais par écorçage ou par déracinement total du pied de la plante. Les feux de végétation, les coupes sélectives, les prélèvements illicites ajoutés à la multiplication rapide des espèces envahissantes, l'érosion et les catastrophes naturelles constituent les principales pressions et menaces pour ces ressources et pour leurs habitats.

L'adoption de la gestion participative, la restauration écologique des zones déboisées et la sensibilisation de la population locale sur l'importance de ces espèces sur le plan social, sur le plan écologique vont permettre l'utilisation durable de ces espèces médicinales endémiques.

**Mots-clés** – diversité, endémisme, ethnobotanique, forêt littorale, menaces, plantes médicinales, pressions



## Evaluation des dégâts causés par l'insecte *Brachycerus lafertei* sur les feuilles d'*Aloe capitata* du mont Fanongoavana

M. Alinà Razafindrasoa<sup>1,2</sup> et Aro Vonjy Ramarosandratana<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Physiologie Végétale, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, Madagascar;

<sup>2</sup>Harvest and Post-Harvest Unit, IMRA, Antananarivo 101, Madagascar

E-mail: hphu.imra@gmail.com

Les dégâts causés par l'insecte *Brachycerus lafertei* (Curculionidae) sur les feuilles de l'espèce *Aloe capitata* entraîne une réduction de la surface foliaire et une rupture des vaisseaux conducteurs perturbant la fonction chlorophyllienne et la circulation des sèves.

Tous les individus répertoriés sur le mont Fanongoavana présentent des traces de morsures par *B. lafertei*. Les morsures sont localisées principalement sur la partie distale des feuilles avec une surface moyenne de 0,74 cm<sup>2</sup> suivie des parties médiane et proximale avec 0,23 et 0,21 cm<sup>2</sup>, respectivement. La surface des morsures est aussi plus importante au niveau des feuilles sénescentes avec 0,50 cm<sup>2</sup> par feuille contre 0,38 et 0,30 pour les feuilles matures et jeunes. Cependant, les tests effectués *in vitro* ont montré que 50% de la surface totale des morsures concernent les feuilles jeunes contre 26 et 24% pour les feuilles matures et sénescentes. De plus, l'insecte montre une affinité pour la partie proximale des feuilles avec 43% des surfaces mordues contre 30 et 27% pour les parties médiane et distale. Ces résultats suggèrent une préférence de *B. lafertei* pour les parties foliaires d'âge ontogénique plus jeune.

La relation entre l'importance relative de ces dégâts et la fonction reproductive de la plante sera discutée.

**Mots-clés** – *Aloe*, *Brachycerus lafertei*, Fanongoavana, herbivorisme, reproduction, succulentes

## Les ignames cultivées (*Dioscorea alata*, Dioscoreaceae) des régions occidentales malgaches: ethnobotanique, morphologie et diversité génétique

Lisy Hanitriniela Razafinimpiasa et Vololoniaina H. Jeannoda

Département de Biologie et Ecologie Végétales, Faculté des Sciences d'Antananarivo, B.P. 906,  
Antananarivo, Madagascar  
E-mail: razafi.lisy@gmail.com

Les ignames cultivées qui constituaient l'alimentation de base des premiers malgaches avant le XVIII<sup>ème</sup> siècle sont actuellement des ressources négligées au profit du riz, du manioc et de la patate douce. Elles sont représentées par deux espèces *D. alata* et *D. esculenta*.

Des enquêtes effectuées dans les régions occidentales malgaches (région du Menabe et Parc National d'Ankarafantsika) ont permis de mettre en évidence l'existence de cinq formes de *D. alata* selon la perception des paysans. Les tubercules ainsi que les bulbilles et les feuilles sont consommées par les populations locales et elles sont cultivées selon le système de végéticulture.

Les cinq formes inventoriées se distinguent par la morphologie de leurs tige, feuilles, tubercules, bulbilles et par la présence ou l'absence de fleurs. Une étude morphométrique basée sur des analyses statistiques (tests ANOVA et de Newman-Keuls) ont permis de mettre en évidence l'existence de deux groupes distincts. Cependant, les études moléculaires par l'utilisation de quatre systèmes amorce-enzyme de restriction selon la méthode RFLP-PCR n'ont pas permis de confirmer les résultats des études morphométriques. Au stade de nos recherches, nous ne pouvons pas dire qu'il existe plusieurs cultivars de *D. alata* dans l'ouest de Madagascar. Le recours à d'autres marqueurs moléculaires est nécessaire pour affiner nos résultats.

**Mots-clés** – culture, *Dioscorea alata*, diversité génétique, morphologie, RFLP-PCR, utilisations



## Phylogénie de deux familles de plantes endémiques de Madagascar: Asteropeiaceae et Physenaceae

Jérémie Razafintsalama

Missouri Botanical Garden, Madagascar Research and Conservation program, Antananarivo, Madagascar  
E-mail: jeremie.razafintsalama@mobot-mg.org

Asteropeiaceae et Physenaceae sont deux familles de plantes monotypiques, endémiques malgaches. Les analyses moléculaires les placent dans l'ordre des Caryophyllales, dont les familles qui le constituent présentent du betalaine dans leur pigment, à l'exception de la famille des Caryophyllaceae et Molluginaceae. Ces deux familles monotypiques forment un groupe sœur dans le core Caryophyllales. *Asteropeta*, le seul genre dans la famille des Asteropeiaceae, regroupe huit espèces, et la famille des Physenaceae est constituée par deux espèces du genre *Physena*. Pour élucider ces affinités entre les deux familles, nous avons procédé à la synthèse de toutes les informations disponibles à partir de différentes analyses et études phylogénétiques afin de pouvoir bien delimenter les deux familles et chaque espèce. Nombreuses sont les recherches menées pour éclaircir la relation entre ces deux familles: anatomie comparée du bois, étude morphologique et anatomique. Elles ont ainsi confirmé la présence d'un lien de parenté entre les deux familles. L'analyse des séquences rbcL de quelques espèces avec les similarités sur leur morphologie (caractère du bois, feuilles, pollen et fruit) prouve qu'elles forment un groupe sœur des Caryophyllales. En outre, l'analyse de la distribution met en évidence la convergence des deux familles. Généralement, elles sont mieux adaptées et ont une préférence des habitats secs, une adaptation liée à l'anatomie, l'espèce ancestrale vient de l'écorégion sèche de Madagascar, et l'évolution suit le gradient d'humidité.

**Mots-clés** – Asteropeiaceae, Caryophyllales, endémique, Madagascar, phylogénie, Physenaceae

## Dynamique de la population de *Baudouinia rouxvillei* et *B. fluggeiformis* face à l'extension du "hatsake" dans la Forêt des Mikea et sur le plateau calcaire de Belomotse, Sud-Ouest de Madagascar

Samuel Razanaka<sup>1</sup>, Miadana Harisoa Faramalala<sup>1</sup> et Charlotte Rajeriarison<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centre National de Recherches sur l'Environnement, Antananarivo, Madagascar, Département de Botanique et Ecologie Végétales, Faculté des Sciences, Université d'Antananarivo, Madagascar  
E-mail: charlotte.rajeriarison@moov.mg

Les deux espèces de *Baudouinia* font partie du cortège d'espèces endémiques rencontrées dans le Sud-ouest de Madagascar, où le taux d'endémisme atteint facilement 95%, le plus élevé par rapport aux autres régions phytogéographiques malgaches. Malheureusement, cette région bat aussi le record du taux de déforestation de l'île, durant les vingt dernières années, particulièrement les deux massifs, la Forêt des Mikea et la forêt du plateau calcaire de Belomotse.

Deux méthodes ont été adoptées pour l'étude de la dynamique des écosystèmes forestiers soumis à la culture de maïs sur abattis-brûlis ou "hatsake", dans ces deux massifs. Dans un premier temps, nous avons procédé à une étude diachronique qui consiste à réaliser, en même temps, des relevés écologiques au niveau de différents écosystèmes – forêt peu perturbée, cultures de maïs, abandons culturaux de différents âges (2 à 18 ans) et savanes – en vue de les caractériser. Dans un deuxième temps, nous avons réalisé une étude synchrone, c'est-à-dire, prendre des parcelles permanentes et suivre dans le temps l'évolution de leurs caractéristiques écologiques.

Les forêts des deux massifs présentent une faible résilience après la pratique de la culture sur défriche-brûlis. Le retour à l'état forestier est très difficile, la dynamique de la végétation après la défriche-brûlis évolue plutôt vers la savanisation. Parmi les espèces les plus menacées de cette dynamique régressive, figurent *Baudouinia rouxvillei* et *B. fluggeiformis*. Etant donnée sa zone de répartition plus réduite et la forte pression de prélèvement liée à son usage d'ornementation intérieure, *Baudouinia rouxvillei* est encore plus gravement menacée.

Des mesures de suivi et de conservation de ces massifs, avec à un engagement fort de la part de la structure décentralisée, particulièrement la commune, peuvent amorcer une réduction à cette pression.

**Mots-clés** – *Baudouinia*, déforestation, dynamique de population, étude diachronique, "hatsake", menace, résilience, savanisation, synchrone



## Etude comparative de l'histologie de la graine de baobabs (*Adansonia*): ontogenèse et anatomie de la graine

Juвет Razanameharizaka<sup>1</sup>, Pascal Danthu<sup>2</sup>, Eliane Ralembofetra<sup>1</sup> et Jean Luc Verdeil<sup>3</sup>

<sup>1</sup>B.P. 906, Laboratoire de Physiologie Végétale, Université d'Antananarivo, Madagascar; <sup>2</sup>URP 70 'Forêts et Biodiversité, B.P. 853, Antananarivo, Madagascar; <sup>3</sup>BIOTROP, CIRAD-AMIS, 2477 avenue du Val de Montferrand, B.P. 5035 34032, Montpellier cedex 1, France  
E-mail: jhenrinet@hotmail.fr

Le genre *Adansonia* (Malvacées) est représenté au niveau mondial par huit espèces qui sont réparties dans trois sections: *Brevitubae*, *Adansonia* et *Longitubae*. Plus récemment, on vient de découvrir que les différentes espèces de baobab présentent une large gamme d'inhibition tégumentaire. Ainsi par l'étude histologique de leurs graines et l'ontogenèse des tissus séminaux, nous avons pu découvrir l'origine de cette caractéristique du genre. L'ovule de toutes les espèces d'*Adansonia* est de type anatrope et de structure classique. Les doubles téguments de l'ovule sont interrompus au niveau du micropyle. Les graines matures sont constituées de trois parties: l'embryon, les tissus de réserve et les tissus protecteurs. Les tissus protecteurs sont constitués par cinq couches de tissus: de l'extérieur vers l'intérieur le parenchyme externe, la cuticule, les macrosclérides, le parenchyme interne et l'épiderme interne. Au cours de l'évolution de l'ovule en graine, le parenchyme externe vient du tégument externe de l'ovule alors que les restes de tégument de la graine viennent du tégument interne. Les macrosclérides des deux espèces de la section *Brevitubae* se distinguent de celles des autres espèces par la présence obligatoire des tissus à mucilage et par une faible épaisseur.

Les résultats de la physiologie de semences couplés avec ceux de l'histologie des graines ont permis de conclure que les tissus à mucilage participent à l'imbibition de la graine alors que l'épaisseur et la structure des macrosclérides, le contenu en polyphénol du parenchyme interne et la présence de la cuticule participent à l'imperméabilité des téguments.

**Mots-clés** – *Adansonia*, anatomie, baobab, graine, histologie, ontogenèse

## Étude du peuplement ptéridologique de la réserve de Vohimana (région de l'Alaotra-Mangoro, Madagascar): checklist et facteurs de structuration de la communauté

Catherine Reeb<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Université Pierre et Marie Curie, 4 place Jussieu F-75005, Paris, France, <sup>2</sup>UMR 7207, Centre de Recherche sur la Paléobiodiversité et les Paléoenvironnements, 43 rue Buffon, C.P. 48, F-75005 Paris, France  
E-mail: catherine.reeb@upmc.fr

La zone centrale de la réserve de Vohimana a été prospectée en 2006 et 2008 afin d'établir une liste de référence des fougères et lycophytes, et pour déterminer les principaux facteurs structurant leur communauté. 132 taxons ont été identifiés, dont 3 espèces non décrites (deux *Elaphoglossum* et un *Xyphopteris*).

La plus grande diversité s'observe dans les parcelles forestières primaires les moins fréquentées et est beaucoup plus faible dans les parcelles en jachère ainsi que les formations secondaires. Une analyse multivariée montre que le degré d'anthropisation est ici le principal facteur de structuration du peuplement ptéridologique. L'ouverture du milieu lié à aux activités humaines favorisent des espèces héliophiles et souvent cosmopolites, comme *Pteridium aquilinum*, au détriment d'espèces endémiques spécifiques des zones plus ombragées et à l'atmosphère plus confinée des parcelles primaires (Hymenophyllaceae telles *Dydimoglossum montanum*, etc.). Deux autres facteurs locaux, la topographie et l'épaisseur de la litière (des sols nus latéritiques aux sols forestiers plus humifères) expliquent la structuration du peuplement de ptéridophytes.

La forêt de Vohimana est particulièrement riche en taxons épiphytes (60%), comparativement à deux autres forêts d'altitude moyenne (Ambohitantely et Andranomay), qui appartiennent aussi au domaine du Centre. Une des perspectives serait d'étudier les relations entre structuration arborescente (abondance et types des supports pour les épiphytes) et populations épiphytes, aux échelles régionales et locales.

Comme cela a été montré à la Réunion, les fougères sont les premières plantes à subir les effets des actions anthropiques. Elles sont un marqueur de choix pour suivre l'évolution de la biodiversité des zones fragilisées. Le pipeline qui acheminera les boues nickelifères de la mine à ciel ouvert d'Ambatirivy au port de Tamatave traversera la réserve de Vohimana dès 2010. Cette étude constitue donc une référence pour le suivi futur de l'évolution de la biodiversité floristique dans la région.

**Mots-clés** – biodiversité, conservation, écologie, fougères, Madagascar



## Rôles des nouvelles aires protégées dans la région de Toliara et étude de la régénération naturelle des plantes succulentes: menaces et pressions

F. Rejo-Fienena, A. J. C. Rakotondrazanany et Manantovo

Formation Doctorale, Biodiversité et Environnement, Faculté des Sciences, Université de Toliara, Madagascar

E-mail: rejo\_felicite@yahoo.fr

Madagascar, par sa volonté d'augmenter la superficie de ses aires protégées, compte tenu de la destruction de ses écosystèmes actuels, a mis comme activités prioritaires la conservation de l'environnement. Dans cette perspective, une étude sur les rôles des nouvelles aires protégées dans la région de Toliara a été menée pour les plantes crassuléscentes du littoral. Appartenant au domaine phytogéographique du Sud, considérée comme unique au monde par sa biodiversité, cette région malgache a été choisie pour cette étude focalisée sur le groupe des plantes succulentes qui impriment l'originalité des paysages et de la biodiversité de la contrée. L'étude est constituée par la connaissance de la diversité des plantes succulentes (familles, espèces...), leur niveau de spécificité ainsi que les degrés de menaces exercées sur ces catégories de plantes et de pouvoir appréhender le potentiel de régénération spontanée de ces plantes succulentes. Le domaine du Sud est sous-représenté au niveau des Aires Protégées alors qu'il présente des paysages variés uniques et un endémisme floristique élevé. Avec les nombreuses utilisations ethnobotaniques, la plupart des plantes succulentes sont très recherchées dans la région et la collecte constitue une menace à la survie de ces espèces. Le marché des plantes ornementales est toujours à l'affût des plantes rares et originales, prisées par les collectionneurs et les paysans récolteurs. A cela s'ajoute le contexte socio-économique, culturel et écologique que l'on peut résumer ici par la pauvreté, à la résistance culturelle conduisant à l'exploitation irrationnelle de la biodiversité. La connaissance de la répartition réelle des espèces dans la nature et leur statut se trouve ainsi indispensable. Leur biologie, leur écologie, leurs stocks et leur évolution actuelle ne sont pas encore bien définis pour certaines espèces. En particulier, celles du sud-ouest Madagascar restent encore mal connues. Par rapport à la conservation de ces espèces crassuléscentes, le rôle des nouvelles aires protégées est avéré important.

**Mots-clés** – menace, plantes crassuléscentes, pression, régénération, sud-ouest Madagascar

## Do you understand the fibrillous *Pycnei* (Cyperaceae)?

Marc Reynders<sup>1</sup>, Isabel Larridon<sup>1</sup>, A. Muthama Muasya<sup>2</sup> and Paul Goetghebeur<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Research Group Spermatophytes, Department of Biology, Ghent University, K.L. Ledeganckstraat 35, B-9000 Gent, Belgium, <sup>2</sup>University of Cape Town, Department of Botany, Private Bag, 7700 Rondebosch, South Africa

E-mail: Marc.Reynders@UGent.be

From Central Africa, several *Pycneis* species are known of which the old leaf sheaths break up into fibres and have a strongly reduced inflorescence. This habit is encountered in several other Cyperaceae genera reflecting convergence in their adaptation to environments prone to high levels of disturbance. In *Pycneis*, taxonomy of these species is poorly understood, which is mainly due to misinterpretation and synonymisation of different species based on their eye catching common characteristics. A combination of molecular and morphological research reveals the true relationships of the different taxa. The current circumscription of *P. fibrillosus* is incorrect and in fact corresponds to *P. scaetiae*, a separate species, which should be removed from synonymy with *P. fibrillosus*. However, the immature UPS type does correspond to *P. scaetiae* var. *katangensis*, which was also synonymised under *P. fibrillosus* by Kükenthal but has different spikelets than *P. scaetiae*. An ETS1 molecular study shows *P. fibrillosus* is most related to *P. gracillimus*, a poorly known afro-alpine species with blackish glumes, while *P. scaetiae* is more related to *P. smithianus* and *P. cataractarum*, all characterized by white spikelets with a strict rachilla. All species surrounding the fibrillous *Pycnei* show a tendency to leaf sheaths breaking up in fibers, suggesting a multiple origin of the fibrillous habit within two different but related clades.

**Key words** – Central Africa, Cyperaceae, Cyperaceae, ETS 1, fibrillous leaf sheaths, molecular phylogeny, *Pycneis*



## The Cyperaceae radiation: *Pycneus* highlighted (Cyperaceae)

Marc Reynders<sup>1</sup>, Alexander Vrijdaghs<sup>2</sup>, Isabel Larridon<sup>1</sup>, Wim Huygh<sup>1</sup>, Olivier Leroux<sup>3</sup>, A. Muthama Muasya<sup>4</sup> and Paul Goetghebeur<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Research Group Spermatophytes, Department of Biology, Ghent University, K.L. Ledeganckstraat 35, B-9000 Gent, Belgium; <sup>2</sup>Laboratory of Plant Systematics, Institute of Botany and Microbiology, K.U. Leuven, Kasteelpark Arenberg 31, B-3001 Leuven, Belgium; <sup>3</sup>Research Group Pteridology, Department of Biology, Ghent University, K.L. Ledeganckstraat 35, B-9000 Gent, Belgium; <sup>4</sup>University of Cape Town, Department of Botany, Private Bag, 7700 Rondebosch, South Africa  
E-mail: Marc.Reynders@UGent.be

A hard polytomy at the base of the *Cyperus* C<sub>4</sub> clade indicates a fast radiation with the origin of a C<sub>4</sub>-photosynthetic system. The different lineages nested within the chlorocyperoid polytomy are highly diversified and some of them even show such strong reductions and contractions of the inflorescence that their true relationship with *Cyperus* s.s. only became clear after embryological and molecular studies. Many of these derived lineages are currently recognized on the generic level of which *Pycneus* forms the largest segregate genus, characterized by laterally compressed dimerous pistils. Also *Kyllinga* and *Queenslandiella*, which are nested in the same polytomy, show these remarkable pistils. Study of floral ontogeny and anatomy found a highly flexible floral developmental system, which allowed these major changes at the level of the gynoceum. On the subgeneric level, classification of *Pycneus* has been based on the presence of isodiametric versus elongated (zonate) nutlet epidermal cells. Detailed SEM study shows that both types are strongly connected by intermediate cell types and in addition ETS1 sequence data suggest a multiple origin of the zonate *Pycnei*. Two main clades can be recognized in the *Pycneus* phylogeny of which the basal clade has important diversifications in the lowlands around the Indian Ocean with many endemics for Madagascar and several pantropical species. Many species show plesiomorphic characteristics present also in other *Cyperus* C<sub>4</sub> lineages, such as multinerved glumes with a long mucro. The largest, most diverse clade is highly diversified in Soedano-Zambesic Africa, with several adaptations to Afroalpine and Guineo-Congolian conditions. *Cyperus* s.l. is abundantly present in tropical regions but has been a most challenging group for many floristic and taxonomical studies. Better insights from multifocal research on the relationships between the different taxa forms an essential step towards a modern revision of *Cyperus* s.l.

**Key words** – Africa, Cyperaceae, Cyperaceae, laterally compressed pistil, molecular phylogeny, polytomy, *Pycneus*

## **Preservation and knowledge of medicinal plants in Cape Verde archipelago: preliminary study**

M. Romeiras, J. Tavares, M. Torrão, L. Catarino and M. C. Duarte

Instituto de Investigação Científica Tropical, Jardim Botânico Tropical, Travessa Cosme da Ribeira, nº 9,  
1300-142 Lisbon, Portugal

E-mail: mromeiras@iict.pt

The Cape Verde Islands are located in the northeastern Atlantic Ocean, ca. 500 km west of Senegal (West Africa) and 1,500 km south of the Canary Islands. In spite of the recognised values of many plant species from Cape Verde, only a few studies on traditional medicines in this archipelago have been published.

We study the traditional uses of native plants that the populations of this archipelago still hold on to. The methodology used is based on the collecting of ethnobotanical data by consulting specimens kept at LISC Herbarium (IICT/Tropical Research Institute) and by exhaustively consulting the available bibliographic data. A checklist on the medicinal plants of Cape Verde is presented and will allow the recognition and evaluation of the biological and cultural patrimonies and their sustainable uses. In this way we hope to contribute to the preservation of the biodiversity on these Atlantic Islands.

**Key words** – Cape Verde, ethnobotany, plant knowledge, West Africa



## Systématique et évolution de la flore ptéridologique malgache: l'exemple du genre *Elaphoglossum* (Dryopteridaceae)

G. Rouhan<sup>1</sup> et R. C. Moran<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Museum national d'Histoire naturelle, Département Systématique et Evolution UMR 7205 CNRS/MNHN 'Origine, Structure et Evolution de la Biodiversité', 16 Rue Buffon C.P. 39, 75231 Paris cedex 05, France;

<sup>2</sup>The New York Botanical Garden, Bronx, NY 10458-5126, USA

E-mail: rouhan@mnhn.fr

*Elaphoglossum* (Dryopteridaceae) est l'un des genres de fougères les plus diversifiés. Il est constitué de plus de 600 espèces qui sont principalement des épiphytes des forêts denses humides tropicales. Cette grande diversité spécifique est paradoxalement associée à une morphologie générale simple et uniforme. Notre étude taxonomique du genre, fondée d'une part sur les collections existantes et d'autre part sur de nouvelles récoltes effectuées lors de missions exploratoires, montre qu'après les Néotropiques qui comptent environ 80% des espèces, Madagascar, l'Afrique, et les îles de l'Océan Indien apparaissent comme le second centre de diversité (74 spp., dont dix nouvelles pour la science, et 21 endémiques à Madagascar). Quatre des cinq sections du genre sont représentées dans cette zone géographique: *Lepidoglossa* (taxons à limbes très écailleux), '*Subulata*' (taxons à limbes avec des écailles subulées), *Squamipedia* (pas de synapomorphie évidente), *Elaphoglossum* (taxons à frondes glabres ou subglabres). Les études phylogénétiques moléculaires datées incluant 38 espèces de la région ont montré que contrairement à l'hypothèse de radiations in situ souvent évoquée pour expliquer une diversité élevée, de multiples événements de dispersion depuis les Néotropiques sont nécessaires pour expliquer l'origine et la distribution du genre en Afrique et à Madagascar. D'autre part, des espèces de la région apparaissent morphologiquement semblables à certaines espèces néotropicales sans toutefois leur être étroitement apparentées évolutivement, ce qui suggère des processus de convergences. L'étude de la flore ptéridologique malgache, de ses origines et de ses processus de diversification nécessite de confronter les résultats obtenus sur plusieurs groupes. C'est pourquoi nous projetons d'adopter le même type d'approche intégrative sur d'autres genres (e.g. *Lomariopsis*, *Rumohra*, *Lustreopsis*, ...), en exploitant la complémentarité de la taxonomie et de la phylogénie et en intégrant des caractères morphologiques et moléculaires.

**Mots-clés** – biogéographie, dispersion à longue distance, Dryopteridaceae, *Elaphoglossum* fougères, Ptéridophytes, taxonomie

## Dynamiques structurales du paysage forestier dans la région de transition forêt-savane à l'est de la Côte d'Ivoire

Yao S. Sabas Barima<sup>1,2</sup>, Nicolas Barbier<sup>3</sup> et Jan Bogaert<sup>4</sup>

<sup>1</sup>4, rue de l'Été, 1050, Bruxelles, Belgique; <sup>2</sup>B.P. 1649 Abidjan 22, Côte d'Ivoire; <sup>3</sup>Université Libre de Bruxelles, Laboratoire de Botanique Systematique et Phytosociologie, Avenue F.D. Roosevelt 50, Bruxelles, Belgique; <sup>4</sup>Université Libre de Bruxelles, Laboratoire d'Ecologie du Paysage et systèmes de production végétale, Avenue F.D. Roosevelt 50, Bruxelles, Belgique

E-mail: byssabas@yahoo.fr

Les pressions anthropiques ont modifié la composition et la structure spatiale du paysage forestier de la zone de transition forêt-savane à l'Est de la Côte d'Ivoire, et pourraient compromettre leur avenir. Cette étude a pour objectif de déterminer la dynamique paysagère des forêts de cette région de 1986 à l'horizon de 2050, à partir d'une chaîne de Markov. La région d'étude a été divisée en deux zones: la zone nord proche des savanes Guinéennes et la zone sud proche des forêts Guinéennes. Une matrice de probabilités des surfaces a permis de simuler la composition du paysage jusqu'en 2050. Les superficies forestières progressent dans la partie nord de la région alors qu'elles sont réduites au sud au profit des savanes et des exploitations agricoles. Une seconde matrice de probabilités des nombres de taches forestières a permis de simuler l'évolution de la structure du paysage dans cette même période. Le nombre de taches croît en général dans la partie nord, alors qu'au sud, plusieurs taches sont supprimées progressivement du paysage. L'aire et le nombre de taches simulées ont servi à déterminer les processus de transformation dominants prévisibles des paysages de 1986 à 2050. Dans le nord, les forêts claires s'agrègent jusqu'en 2012 puis s'agrandissent ensuite jusqu'en 2050, tandis que les forêts denses subissent le processus de création durant la période d'étude. Dans la zone sud, le processus de transformation dominant des forêts est la suppression. Ces dynamiques évoquées auront des implications certaines sur la vie des populations locales. Ces informations devraient alors permettre aux décideurs et aux aménagistes du territoire de prendre des mesures adéquates pour inverser les tendances négatives d'évolution de la couverture ligneuse dans les zones de contact forêt-savane.

**Mots-clés** – Côte d'Ivoire, dynamique paysagère, matrice de transitions, matrice de probabilités annuelles, simulation de Markov, transition forêt-savane



## Assessing the impact of climate change on Madagascar endemic baobabs

Aida Cuni Sanchez

Centre for Underutilised Crops, School of Civil Engineering and the Environment, Southampton University, Southampton, SO17 1BJ, UK

E-mail: aidacuni@hotmail.com

Three of the six endemic species of the Madagascar's baobab tree are classified as Endangered on the IUCN Red List. With only one to four surviving populations per species and little to no regeneration, these species are threatened by deforestation, slash-and-burn farming, fire, over-grazing and damage from bark removal by local communities. Despite their multiple uses and their uniqueness and beauty, little is known about them. It is therefore of great importance to develop methods that improve our understanding of the ecology and distribution of these species and to determine the effects of climate change.

With the method of maximum entropy (Maxent), a small set of observations assembled from different herbariums and bioclimatic variables was used to generate present and future species distributions. Current climate layers were obtained from WorldClim while soil type was acquired from the Harmonized World Soil Database. Matching future climate layers for 2020, 2050, and 2080 were prepared for the HadCM3 from the Hadley Centre-UK, for the A2a and B2a IPCC scenario.

Overall, MaxEnt models indicated that the presence *Adansonia grandidieri* is mainly dependent on soil type while the other species are much more dependent on climatic variables. While future projections for the three less threatened species (*A. madagascariensis*, *A. rubrostipa*, *A. za*) were quite favourable, with a small increase in suitable habitat for both scenarios, future projections for the most threatened species were pessimistic. For *A. perrieri* and *A. suarezensis* > 99% reduction of suitable habitat was predicted in both scenarios. For *A. grandidieri*, a small increase was predicted in scenario B while a general decrease was predicted in scenario A. Conservation action is urgently needed to ensure the persistence of the remaining populations of *A. perrieri*, *A. suarezensis* and *A. grandidieri*. Further research on these species in situ and ex situ regeneration is also recommended.

**Key words** – baobabs, climate change, conservation, distribution, Madagascar

## Biogeography of the African baobab

Aida Cuni Sanchez, Nazmul Haq and Patrick Osborne

Centre for Underutilised Crops, School of Civil Engineering and the Environment, Southampton University, Southampton, SO17 1BJ, UK

E-mail: aidacuni@hotmail.com

The African baobab (*Adansonia digitata*) is an under-utilised fruit tree, used daily by rural African communities. Due to the importance of its products, its high nutritional and medicinal value, drought tolerance and relatively easy cultivation, the baobab tree has been identified as amongst the most important trees to be conserved and domesticated in Africa. In order to make this important species available for more people, and ensure its sustainable use (a growing concern after EU and US acceptance of baobab fruit pulp), it is essential to understand its ecology and distribution.

The baobab distribution in Africa was investigated using Maxent, a technique that examines the environmental differences of the areas occupied by a species. Geo-referenced records of baobab trees were assembled from several sources, including herbarium records, a commercial firm's database and students' fieldwork. Present climatic layers and future climatic layers were acquired from the WorldClim database while soil data was extracted from the Harmonized World Soil Database.

Results indicate that the presence of the baobab tree at a continental scale is mainly dependent on annual precipitation and temperature seasonality, variables estimated to vary under climate change scenarios. At a smaller scale, it seems that soil type is the most determining variable. Some records of baobab trees, especially in West Africa, were found to be outside the potential distribution of the species. The percentage of overlap between current and future distribution for 2080 was estimated to be less than 50%.

Although this species is not endangered, some populations might be under threat of local extirpation. Conservation strategies are suggested to ensure persistence of the old fruiting specimens, important for their services to the local communities and for genetic diversity. Planting of seedlings and seedling protection is also recommended.

**Key words** – Africa, baobab tree, distribution, endangered populations



## Comparative morphological study of some Celastraceae from Madagascar and their relationships with other African representatives of the family

Ivan A. Savinov

Department of Biology, virology and genetic engineering, Moscow State University of Applied Biotechnology, Talalichina, 33, 109316 Moscow, Russia

E-mail: savinovia@mail.ru

This study presents comparative morphological and anatomical studies of certain Malagasy Celastraceae whose systematic positions remain equivocal. It is based on the study of herbarium material from P and K.

The genus *Evonymopsis* shares the following characters with *Brexiella*: opposite or whorled leaves, massive 2-locular berries with many large arillate seeds. Only one Celastraceae genus from tropical East Africa, *Salacia*, has fleshy indehiscent fruits, but its seeds lack an aril and have a sarcotesta (pulp) instead. In Celastraceae, these genera occupy an isolated position, like other Malagasy *Celastraceae* with fleshy fruits (*Salvadoropsis* and *Hartogiopsis*).

*Polycardia lateralis* has many-seeded loculicidal capsules, with subereous pericarp and many, strongly costate, arillate seeds (aril similar to that of *Sarawakodendron* from Borneo). In the fruits of this species sclereids occur in the mesocarp. This is a primitive character for the family, because for many other *Celastraceae* the mechanical elements in the fruit wall occur in the endocarp.

I believe three species of *Euonymus* from Africa and Madagascar (*E. congolensis*, *E. elaeagnoides*, *E. pleurostylis*) are not related to the other species of the genus. Study of new material of the Malagasy species should allow a decision on whether they belong to the genus or should be given generic status of their own. Like many species of the genus, *E. congolensis* has opposite leaves, but its flowers are cyathiform (semi-opened), and not saucer-shaped and flat as in other *Euonymus* species. Furthermore, its capsules are pear-shaped and (3-)4(-5)-lobed, which is different from the capsule shape in other *Euonymus* species, and its seeds have a large, boat-shaped, yellow aril.

The Malagasy representatives of Celastraceae seem to possess many archaic characters. This indicates that Madagascar is the key to understanding the early evolution of the family Celastraceae.

**Key words** – Africa, *Brexiella*, Celastraceae, comparative morphology, *Euonymus*, *Evonymopsis*, Madagascar, *Polycardia lateralis*

## **West African Plant Database ([www.westafricanplants.senckenberg.de](http://www.westafricanplants.senckenberg.de)) – a new determination aid**

Marco Schmidt<sup>1,2</sup>, Ulrike Brunken<sup>3</sup>, Stefan Dressler<sup>1,2</sup>, Thomas Janssen<sup>1</sup>, Stefan Porembski<sup>4</sup>, Adjima Thiombiano<sup>5</sup> and Georg Zizka<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Goethe-Universität, Fachbereich Biowissenschaften, Institut für Ökologie, Evolution und Diversität, Siesmayerstr. 70, 60323 Frankfurt am Main, Germany; <sup>2</sup>Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt, Abteilung für Botanik und molekulare Evolutionsforschung, Senckenberganlage 25, 60323 Frankfurt am Main, Germany; <sup>3</sup>Palmengarten der Stadt Frankfurt, Siesmayerstr. 61, 60323 Frankfurt am Main, Germany; <sup>4</sup>Universität Rostock, Institut für Biowissenschaften, Abteilung Botanik, Wismarsche Str. 8, 18051 Rostock, Germany; <sup>5</sup>Université de Ouagadougou, Unité de Formation et de Recherche en Sciences de la vie et de la Terre, Laboratoire de Biologie et Ecologie Végétales, 03 B.P. 7021, Ouagadougou 03, Burkina Faso

E-mail: [marco.schmidt@senckenberg.de](mailto:marco.schmidt@senckenberg.de)

Identification of flowering plants from West Africa still is time consuming and requires expertise, extensive literature and access to herbarium collections. This has (partly) changed with [www.westafricanplants.senckenberg.de](http://www.westafricanplants.senckenberg.de).

The West African Plants Database, a new website currently including 6,359 photographs of 1,090 West African flowering plants is presented. It is an internet photo-database combined with an identification tool, the latter principally restricted to easily observed characters that can be freely combined for a determination request. This approach is of limited use for taxonomically difficult groups or very similar species, but, nevertheless, appropriate and helpful for the identification of the majority of the species. The strength of the comparatively simple identification tool is its easy handling, allowing also non-specialists to work with it successfully. Potential users include – besides botanists – students of biology and forestry, teachers, foresters, and tourists visiting protected areas and national parks. The online availability allows an easy and free access to the website also in African countries.

The digital images are a result of extensive field studies in the course of the BIOTA (funded by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF)) and SUN projects (funded by the EU). The represented taxa have been identified by experienced scientists. The database is at present still focused on savanna species, but is continuously amended and updated.

**Key words** – flora, multi-entry keys, plant identification, photographic documentation, West Africa



## Floristic diversity of the Ethiopian Afromontane rain forests

Christine B. Schmitt

Institute for Landscape Management, University of Freiburg, Tennenbacher Str. 4, 79106 Freiburg, Germany

E-mail: christine.schmitt@landespflege.uni-freiburg.de

The Ethiopian rain forests form part of the Eastern Afromontane Biodiversity Hotspot due to their high species diversity, which is strongly threatened by human activities. Their classification is mainly based on herbarium specimens and qualitative field observations. This study aimed to contribute to a deeper understanding of the floristic diversity of these forests by carrying out quantitative vegetation surveys in five Ethiopian montane forest regions. In total, 180 study plots were laid out at Harennä (SE Ethiopia), and at Bonga, Berhane-Kontir, Jaba and Yayu (SW Ethiopia), covering altitudes from 970 to 2,280 m. Individuals of woody species and climbers with height  $\geq 0.5$  m were recorded. Altitude was measured by GPS; mean annual rainfall and temperature were extrapolated from the data provided by climate stations and EthioGIS. Vegetation and environmental data were analysed with cluster analysis and direct and indirect ordination methods. In total, 290 species were recorded. Preliminary analyses show that each of the forest regions had a distinct species composition. Temperature was the most important environmental factor explaining variations in species diversity, followed by altitude and rainfall. Accordingly, the forests were divided into cooler Afromontane forest at Harennä and Bonga, characterised by (Sub-)Afromontane (near-)endemic species, and hotter Afromontane forest at Berhane-Kontir, Jaba and Yayu with many Linking and Guineo-Congolian near-endemic species. The cooler Afromontane forest was further divided into a drier type at Harennä and a wetter type at Bonga; within each a shift in species composition along the altitudinal gradient was observed. Regional types of the hotter Afromontane forest were described in relation to mean annual rainfall. We conclude that the large regional climatic differences in Ethiopia caused the evolution of distinct regional forest types. This needs to be considered when revising the Ethiopian forest classification and provides crucial information for forest conservation planning in Ethiopia.

**Key words** – biodiversity hotspot, conservation, forest classification, ordination methods, plant diversity

## Impact of harvesting and land use on population structures and reproductive performances of the baobab (*Adansonia digitata*) in savanna areas of Burkina Faso

K. Schumann, R. Wittig, U. Becker and K. Hahn-Hadjali

Goethe-University, Institute for Ecology, Evolution and Diversity, Stiesmayerstraße 70, 60523 Frankfurt am Main, Germany

E-mail: Schumann@bio.uni-frankfurt.de

Non-timber forest products (NTFP) play a crucial role in contributing to livelihood security in the semi-arid tropics. One important tree providing NTFP in West Africa is the baobab (*Adansonia digitata*). Its leaves and fruits provide food and its bark is used to make ropes.

The aim of this study is to assess the impact of bark and leaf harvesting and land use on the population structures and reproductive performances of this African baobab. We studied size class distribution, abundance and fruit production of baobab with regard to the degree of harvesting in different land use areas and a protected area in SE-Burkina Faso. Based on these results, we evaluate if *A. digitata* is used in a sustainable way.

The results show that nearly all individuals of *A. digitata* are harvested in the land use area and even half of the individuals in the protected area are harvested. The population structure of *A. digitata* in the protected area shows higher abundance in small diameter classes compared to the land use areas. However, saplings still occur in land use areas and seedling abundance is even highest in villages. Leaf pruning has an impact on reproductive performance, while bark harvesting has no effect. Trees which are pruned to a low degree produced significantly more fruits and began fruiting at a smaller size class than strongly pruned trees. Slightly pruned baobabs of the medium and large size classes produced even more fruits than without pruning. Our results indicate that fruit production is positively affected by harvesting in the land use areas, as most of these trees are pruned to a low degree. Our study indicates that the populations of *A. digitata* are not declining yet, although they are under strong harvesting pressure. We conclude that it is still harvested in a sustainable way in our study area.

**Key words** – *Adansonia digitata*, harvesting impact, non-timber forest products, population structure, reproductive performance



## Les caractéristiques floristiques des habitats expliquent-elles les variations d'abondance de deux espèces de microcebes sympatriques au nord-ouest de Madagascar

Lalandy Sehen<sup>1,2</sup>, Ute Radespiel<sup>2</sup>, Charlotte Rajeriarison<sup>1</sup>, Edmond Roger<sup>1</sup>, Dethardt Goetze<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Sciences, University of Antananarivo, B.P. 906, Antananarivo 101, Madagascar; <sup>2</sup>Institute of Zoology, University of Veterinary Medicine Hannover, Bunteweg 17, 30559 Hannover, Allemagne;

<sup>3</sup>Department of Botany, University of Rostock, Wismarsche Str. 8, D-18051 Rostock, Allemagne

E-mail: lalandyrazafy@yahoo.fr

Les forêts sèches caducifoliées sont considérées comme l'un des écosystèmes majeurs à Madagascar. Elles abritent une grande diversité d'espèces endémiques végétales. Cependant, elles ne sont pas floristiquement et structurellement homogènes. La distribution des populations n'est pas homogène dans ces forêts. L'objectif de cette étude est d'examiner si les variations d'abondance de deux espèces de lémurins (*Microcebus murinus*, *M. ravelobensis*) dans le Parc National Ankarafantsika peuvent être expliquées par les caractéristiques floristiques. *M. ravelobensis* vit exclusivement dans un site (JBB). Il partage le deuxième site (JBA) avec *M. murinus* avec une abondance similaire. Le troisième site (JBC) est principalement peuplé par *M. murinus*. Les sites ont été comparés floristiquement et structurellement et la distribution a été regroupée en deux catégories "élevée" et "moins élevée" selon l'abondance des lémurins. Ces groupes ont été comparés par leur composition floristique.

Douze espèces de plantes ligneuses sont donc typiques pour les trois sites. Par ailleurs la composition floristique diffère de façon systématique. Au sein d'un site donné, entre cinq et sept espèces de plantes avaient une fréquence de 100%, mais ces espèces n'ont jamais été les mêmes pour les différents sites.

Une différence structurale a été observée dans les 3 sites. La connaissance des espèces consommées par les microcebes révèle qu'il y a un possible lien entre la composition floristique et l'abondance relative des deux espèces de lémurins, mais aucune différence nette dans la composition floristique n'a été notée dans les 3 sites. Ces résultats indiquent que d'autres facteurs écologiques peuvent contribuer aux variations locales de l'abondance relative des deux microcebes.

**Mots-clés** – Ankarafantsika, composition floristique, diversité, endémisme, *Microcebus murinus*, *Microcebus ravelobensis*

## Etat des connaissances sur la diversité végétale aux Seychelles

Bruno Senterre<sup>1</sup>, Denis Matatiken<sup>2</sup>, Justin Gerlach<sup>3</sup> et Gérard Rocamora<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Service Eco-Ethologie Evolutive, C.P. 160/12, Université Libre de Bruxelles, 50 Av. F. Roosevelt, B-1050 Bruxelles, Belgique; <sup>2</sup>Ministry of Environment, Natural Resources and Transport, Division of Nature & Conservation, Department of Environment, Botanical Gardens, Mont Fleuri, P.O. Box 445, Victoria, Mahé, Seychelles; <sup>3</sup>Nature Protection Trust of Seychelles, P.O. Box 207, Victoria, Mahé, Seychelles; <sup>4</sup>Island Conservation Society, B.P. 775, Victoria, Mahé, Seychelles  
E-mail: bsenterre@gmail.com

Les principales îles des Seychelles, telles que Mahé, Silhouette et Praslin, forment un ensemble unique de part leur isolement et leur nature d'origine continentale. Contrairement aux îles d'origine volcanique et aux îles coralliennes, elles ont été couvertes de plantes depuis la nuit des temps, bien avant l'origine des plantes à fleurs, et bien avant de devenir des îles, il y a environ 65 millions d'années. Par conséquent, l'étude de la différenciation des communautés végétales et de leurs constituants (issus du stock originel ou de colonisations plus récentes) représente une contribution unique pour une meilleure compréhension des processus évolutifs. Quels sont les différents types de végétation? Comment les différencie-t-on? Quelles sont les homologues avec d'autres régions tropicales? Quels sont les patrons de diversité, les taux d'endémisme respectifs, les spectres d'éléments phytogéographiques, les types fonctionnels, etc.? La présente contribution vise à donner un aperçu de l'état des connaissances sur ces questions aux Seychelles et met en évidence les priorités pour les recherches futures. Une liste de références bibliographiques est proposée et les informations sont gérées au travers d'une métadatabase.

**Mots-clés** – biodiversité, métadatabase, plantes, végétation



## Patterns of alpha and beta plant diversity of natural and invaded grassland of South Africa

S. J. Siebert

A P. Goussens Herbarium, North-West University, Private Bag X6001, Potchefstroom 2520, South Africa  
E-mail: stefan.siebert@nwu.ac.za

The Grassland Biome of South Africa is threatened by climate change, habitat loss and invasive alien species. However, the plant species loss per unit area has not been quantified. This is currently not possible, as the true richness of natural grassland vegetation units have not been determined accurately and current estimates of richness are generally based on once-off site visits. The aim of this study was to quantify and compare the alpha and beta diversity of natural and invaded grassland of South Africa based on total floristics. The study area covered three grassland vegetation units: KwaZulu-Natal Coastal Belt (subtropical), Paulpietersburg Moist Grasslands (escarpment) and Rand Highveld Grassland (highveld).

Forty-eight plots of 10 × 10 m were sampled at 24 sites, eight in each of the three vegetation units. At each site one plot was sampled in invaded grassland and one in adjacent natural grassland. Thorough sampling of each plot was undertaken four times, once during each season. Species data was analysed with Block Kriging at the local level to quantify species richness (alpha diversity) and with Primer at the regional level to quantify species turnover (beta diversity). Alpha diversity is higher in natural grassland than in invaded grassland, and shows a regional trend of decreasing as the mean annual rainfall decreases. At the local level (one study site) the beta diversity of natural and invaded grasslands are similar, but at the regional level (all study sites) beta diversity is higher for natural grassland than invaded grassland. The results therefore show that local invasions are threatening the plant diversity of grasslands, as the high regional beta diversity suggests that local displacement through habitat loss could result in species extinctions.

**Key words** – invasive species, species diversity, species richness

## **Spatial and temporal coverage of the Flora of Angola: preliminary results from the LISC herbarium**

M. I. Silva, R. Figueira, J. A. Abreu, F. de Sousa, D. Ferreira, E. S. Martins and L. Catarino

Herbarium LISC, Jardim Botânico Tropical, Instituto de Investigação Científica Tropical, Trav. Conde da  
Ribeira, 9, 1300-142 Lisbon, Portugal  
E-mail: mifrsilva@gmail.com

The knowledge of Angolan plant diversity is far from complete, considering the lack of a Flora, despite the more than 5,000 species known for that country. A recently published checklist for Angola partly overcomes this gap, but information on chorological and ecological data still needs to be compiled. The Herbarium of the Tropical Research Institute (LISC) houses one of the largest collections for Angola. The project IMBAMBA, presently in course at LISC, was designed to database and make available the information associated with these collections.

The aim of this study is to report the integrative, preliminary information on the distribution, time and taxonomical coverage of the occurrences already digitised in the IMBAMBA project. The results are explored in terms of spatial, temporal and taxonomical distribution of occurrences in Angolan Provinces. This information is analysed considering the collecting events per area to identify possible gaps in sampling coverage. Furthermore, the data are analysed through different time frames, showing the evolution of knowledge about species distribution through time, as well as the botanical events or actors – collectors or botanical expeditions – that contributed to the knowledge of the Angolan flora.

Of the approximately 20,000 occurrences already treated from the LISC collection, there is a strong bias in the distribution of the samples, with high representation of the South-Western Provinces of Huila and Namibe, as well as Northern Cuanhama, while the interior provinces have a small number of collections. Furthermore, the major collecting events were the botanical expeditions in the second and third quarter of 20th century, although the contribution by Gussweiler in the first half of the 20th century is also significant.

**Key words** – Angola, botanical expeditions, collecting events, collectors, sampling distribution, temporal coverage



## The East African Biodiversity Informatics Project ([www.eabip.museums.or.ke](http://www.eabip.museums.or.ke))

S. Simiyu<sup>1</sup>, G. Mwachala<sup>2</sup>, E. Wabuyele<sup>2</sup> and S. Kangethe<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Botanic Gardens Conservation International, c/o IUCN East Africa Regional Office, P.O. Box 68200, 00200 Nairobi, Kenya, <sup>2</sup>East African Herbarium, P.O. Box 45166, 00100 Nairobi, Kenya

E-mail: [s.simiyu@iucn.org](mailto:s.simiyu@iucn.org)

The East African Biodiversity Informatics Project focuses on establishing a baseline for further investment in plant biodiversity informatics as a key to biodiversity conservation and sustainable use and development in Kenya, Tanzania and Uganda. The East African Region has a rich natural heritage of plant biodiversity with over 13,000 species of vascular plants. The flora is vital to local livelihoods and well being, providing food, shelter, primary healthcare and income. The Convention on Biodiversity (CBD) Global Strategy for Plant Conservation (GSPC) provides a framework to halt the current and continuing loss of plant diversity. The Kenyan, Tanzanian and Ugandan governments have ratified the Convention and agreed to its programmes but implementation is constrained leading to major impediments in conserving biodiversity and using it in a sustainable way. One of the biggest challenges is the absence of a widely accessible working list of flora and fauna and in turn limited knowledge and information on the status of biodiversity. Regions that invest in the documentation and dissemination of information on their natural resources are best placed to maximise benefits from these resources as availability of such data underpins effective decision making for plant conservation and sustainable utilisation programmes. To implement the GSPC effectively, it is vital to collect and synthesize baseline data, build infrastructure for biodiversity informatics, and make information more widely available to end-users.

The East African Biodiversity Informatics Project addresses three identified constraints, viz. inadequate information on taxonomy, biodiversity status and sustainable use. This information provides the baseline data for monitoring, assessing and setting priorities for conservation and sustainable utilisation. So far, the project has held awareness workshops on the GSPC and Global Taxonomy Initiative (GTI) priorities and trained stakeholders in information management, biodiversity informatics, conservation status assessments using the IUCN Red List Criteria. Furthermore, the project has increased digitisation initiatives for plant specimens and enhanced human and physical infrastructure for biodiversity informatics. Plans are underway to publish national and regional red lists of Threatened Plant Species and Conservation Assessment and Management Plans (CAMP) for medicinal plants in the region. Project partners are working on creating an interoperable platform, to facilitate information sharing and disseminating.

**Key words** – biodiversity informatics, biodiversity status, East Africa, taxonomy, sustainable use



## Taxonomie, phylogénie et phylogéographie des Angraecoides continentaux: le cas de la section *Dolabrifolia* dans le genre *Angraecum*

Murielle Simo<sup>1</sup>, Bonaventure Sonké<sup>1,2,3</sup>, Vincent Droissart<sup>4,5</sup>, Olivier Hardy<sup>1</sup>, Bruno Cachapa<sup>2</sup> et Tariq Stévant<sup>3,5,6</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Botanique systématique et d'Ecologie, Ecole Normale Supérieure, Université de Yaoundé I, B.P. 047 Yaoundé, Cameroun; <sup>2</sup>Service d'Evolution Biologique et Ecologie, Université Libre de Bruxelles, ULB, 50 Av. F. Roosevelt, C.P. 160-12, B-1050 Bruxelles, Belgique; <sup>3</sup>Missouri Botanical Garden, Africa & Madagascar Department, P.O. Box 299, 63166-0299, St Louis, Missouri, USA; <sup>4</sup>Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR AMAP, Botanique et Bioinformatique de l'Architecture des Plantes, Bd de la Lironde, TA A51/PS2, 34398 Montpellier cedex 5, France; <sup>5</sup>Herbierum et Bibliothèque de Botanique africaine, Université Libre de Bruxelles, ULB, 50 Av. F. Roosevelt, C.P. 169, B-1050 Bruxelles, Belgique; <sup>6</sup>Jardin Botanique National de Belgique, Domaine van Bouchout, B-1860 Meise, Belgique  
E-mail: murielle\_simo@yahoo.fr

La présente contribution s'intègre dans le projet de thèse du premier auteur et a pour but d'élucider la taxonomie, la position phylogénique et la distribution des sections *Dolabrifolia* et *Pectinaria* du genre *Angraecum*. La section *Dolabrifolia* est caractérisée par des feuilles très courtes, latéralement comprimées et densément imbriquées. Son centre d'endémisme et de diversité est l'Afrique centrale atlantique (ACA). Quatre espèces sont actuellement décrites dans la section *Dolabrifolia*. De récentes prospections en ACA ont permis la découverte de deux nouveaux taxons.

Les principaux objectifs de la présente étude sont de définir une delimitation claire entre les espèces de la section *Dolabrifolia* à travers l'examen de tous les spécimens d'herbier ainsi que la revue de la littérature et proposer une clé d'identification, d'étudier la phylogénie de cette section en utilisant quatre régions chloroplastiques (trnC-petN, trnL-F, matK and rps16) et d'effectuer la révision taxinomique de cette section en y incluant la description des deux nouveaux taxons.

L'examen des spécimens présents à BR, BRLU, P et WAG montre que près de 90% des herbiers identifiés comme *A. distichum* appartiennent à *A. bancouense*. Les premiers résultats d'analyse moléculaire obtenus à partir d'un échantillonnage représentatif des taxons continentaux des deux sections montrent des taux élevés de résolution et des branches supportées à 99%. Les sections *Dolabrifolia* et *Pectinaria* semblent très proches et forment un clade monophylétique au sein des Angraecoides. Une première approche phylogéographique d'*Angraecum bancouense* a été réalisée, montrant une répartition haplotypique qui ne s'oppose pas à l'hypothèse des refuges forestiers du Pléistocène; cependant les résultats basés sur un faible échantillonnage n'ont pas permis de tirer des conclusions fermes. Un examen détaillé de tous les spécimens de la section *Dolabrifolia* est en cours et permettra de réaliser de nouvelles cartes de distribution et d'évaluer leur statut de conservation.

**Mots-clés** – Afrique centrale atlantique, Angraecoides, *Angraecum*, *Dolabrifolia*, *Pectinaria*, phylogénie, régions chloroplastiques



## Disentangling the dombeyoids: a phylogenetic approach to understanding *Dombeya* and its near relatives

Cynthia Skema

L.H. Bailey Hortorium, 412 Mann Library, Cornell University, Ithaca, NY, 14850, USA  
E-mail: cks28@cornell.edu

With 180 of its roughly 210 species endemic to Madagascar, the evolution of *Dombeya* (Dombeyaceae or Malvaceae s.l., subfamily Dombeyoideae) is truly a Malagasy story. Although it promises to be an excellent case study of the speciation processes that gave rise to the immensely diverse flora seen today in Madagascar, resolving the phylogeny of *Dombeya* and its near relatives has proven to be less than straightforward. Phylogenetic analyses of over 5000 base pairs of sequence from chloroplast intergenic spacers and one intron in conjunction with nuclear ribosomal sequences (ITS) for over 100 accessions have shown that *Dombeya* is not monophyletic, as genera endemic to Madagascar (e.g., *Helmiopsis*) and the Mascarenes (e.g. *Trochetia*) are nested within it. Relationships between a number of these lineages are apparently complex given the (poorly supported) incongruence between chloroplast and nuclear ribosomal data. Such incongruence and the marked lack of molecular variation, despite significant morphological diversity, amongst these taxa may indicate the divergence of the dombeyoids of Madagascar and the Mascarenes occurred in a short time frame. Concurrent with the molecular work, a study of the morphology of these 'core' dombeyoids, including a search for morphological synapomorphies, is enabling a better understanding of the evolution of this group and providing the information necessary for more natural taxonomic delimitations of its members.

**Key words** – *Dombeya*, Madagascar, Malvaceae s.l., Dombeyaceae

## A new specimen database for Atlantic Central Africa: using Orchidaceae and Rubiaceae to boost the conservation assessment process in the sub-region

Bonaventure Sonké<sup>1,2,3</sup>, Vincent Droissart<sup>4</sup> et Tariq Stévant<sup>5,6</sup>

<sup>1</sup>Plant Systematic and Ecology Laboratory, Higher Teacher's Training College, University of Yaoundé I, P.O. Box 047 Yaoundé, Cameroon; <sup>2</sup>Service d'Evolution Biologique et Ecologie, Université Libre de Bruxelles, ULB, 50 Av. F. Roosevelt, C.P. 160/12, B-1050 Brussels, Belgium; <sup>3</sup>Missouri Botanical Garden, Africa & Madagascar Department, P.O. Box 299, 63166-0299, St Louis, Missouri, USA; <sup>4</sup>Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR AMAP, Botanique et Bioinformatique de l'Architecture des Plantes, Bd. de la Lironde, TAA51/PS2, 34398 Montpellier cedex 5, France; <sup>5</sup>Herbarium de l'Université Libre de Bruxelles, Université Libre de Bruxelles, ULB, 50 Av. F. Roosevelt, C.P. 169, B-1050 Brussels, Belgium; <sup>6</sup>Jardin Botanique National de Belgique, Domaine van Bouchout, B-1860 Melle, Belgium  
E-mail: bsonke\_1999@yahoo.com

Atlantic Central Africa (ACA) includes the Lower Guinea Domain, the fragmented Afromontane archipelago of Cameroon and the islands of the Gulf of Guinea. Many plant species are endemic to this area, several among them Orchidaceae or Rubiaceae. The intense human activities that are under way in Central Africa could lead to the extinction of these species. As a consequence, there is an urgent need for conservation measures based on scientific reliable data.

The most appropriate approach to define consistent policies of species conservation is to first assess the threats to species using the IUCN criteria. If in some parts of Africa (Southern, Eastern) this method is largely used, this is not the case for most species in Central Africa, which can be explained by the lack of reliable and comprehensive datasets. Recently and thanks to the support of the Sud Expert Plantes program, we have built a database on Orchidaceae and Rubiaceae endemic to ACA, which provides the high quality data necessary to conduct these analyses. This database is an assemblage of data collected by our research team in the field and via the identification of herbarium specimens available in major herbaria. Our database contains ca. 3,600 and 1,585 specimen's records related to Rubiaceae and Orchidaceae respectively. In ACA, Rubiaceae comprise 919 species in 110 genera and Orchidaceae account for 569 species in 66 genera. Together they represent about 10-15% of the whole flora. Ca. 500 Rubiaceae and 203 Orchidaceae are endemic to ACA. All orchad species have been digitalized. For Rubiaceae, our work focused on twenty genera (representing 95 species) that have recently been reviewed and are therefore assumed to be exempt of major taxonomic problems. These twenty genera of Rubiaceae represent ca. 1,600 herbarium specimens in the database. The exploitation of this database will allow us to assess the conservation status of species endemic in Central Africa but also to reconsider old species assessments with the new data available.

**Key words** – Atlantic Central Africa, conservation status, database, IUCN criteria, Orchidaceae, Rubiaceae



## Inventaire botanique en Afrique centrale: nouveautés taxonomiques et signalisations nouvelles pour la flore du Cameroun

Bonaventure Sonké<sup>1,2,3</sup>, Olivier Lachenaud<sup>2,4</sup>, Murielle Simo<sup>1</sup>, Hermann Taedoumg<sup>1</sup>, Vincent Droissart<sup>1,6</sup>, Benny Lemaire<sup>7</sup>, Tariq Stévant<sup>3,4,6</sup> et Steven Dessein<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Botanique systématique et d'Ecologie, Ecole Normale Supérieure, Université de Yaoundé I, B.P. 047 Yaoundé, Cameroun; <sup>2</sup>Service d'Evolution Biologique et Ecologie, Université Libre de Bruxelles, ULB, 50 Av. F. Roosevelt, C.P. 160/12, B-1050 Bruxelles, Belgique; <sup>3</sup>Missouri Botanical Garden, Africa & Madagascar Department, P.O. Box 299, 63166-0299, St Louis, Missouri, USA; <sup>4</sup>Jardin Botanique National de Belgique, Domaine van Bouchout, B-1860 Meise, Belgique; <sup>5</sup>Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR AMAP, Botanique et Bioinformatique de l'Architecture des Plantes, Bd de la Lironde, TA A51/PS2, 34398 Montpellier cedex 5, France; <sup>6</sup>Herbarium de l'Université Libre de Bruxelles, Université Libre de Bruxelles, ULB, 50 Av. F. Roosevelt, C.P. 169, B-1050 Bruxelles, Belgique;

<sup>7</sup>Laboratory of Plant Systematics, Kaaielpark Arenberg 31, B-3001 Leuven, Belgique.

E-mail: bsonke\_1999@yahoo.com

La République du Cameroun couvre une superficie d'environ 475,000 km<sup>2</sup> et s'étend au nord de 1°45' à 13° et à l'est de 8°25' à 16°20'. Ce pays de l'Afrique centrale possède une flore exceptionnellement riche d'environ 8,000 espèces de plantes vasculaires dont près de 10% en sont endémiques. La remarquable richesse floristique du Cameroun reflète sa diversité biogéographique comprenant quatre régions principales: (i) la région des forêts de plaine, presque entièrement recouverte de forêt, (ii) Le Mont Cameroun et les Hauts Plateaux de l'Ouest, une région de hautes terres largement volcaniques avec une orientation SW/NE et s'étendant du Mont Cameroun sur la côte à environ 4° N vers l'intérieur des terres jusqu'aux Monts Mandara, (iii) le plateau de l'Adamaoua, un grand massif qui divise le pays en deux, et (iv) le nord du Cameroun, une région qui s'étend de la plaine de la Bénoué au lac Tchad, avec des altitudes ne dépassant guère 300 m.

Depuis quelques années, d'intenses activités de prospection botanique ont eu lieu dans ces différentes régions biogéographiques en vue d'élargir nos connaissances sur la flore. Elles ont permis de découvrir de nombreuses nouvelles espèces et de nouvelles signalisations. Dans le cadre d'une longue collaboration scientifique entre les chercheurs camerounais et belges, deux missions de prospection ont eu lieu au Cameroun aux mois d'avril-mai et octobre 2009. La présente contribution donne les résultats préliminaires qui découlent de ces prospections. Trente-trois nouveaux taxons (deux Balsaminaceae et 31 Rubiaceae) ont été récoltés, ainsi que dix espèces signalées pour la première fois au Cameroun (quatre Orchidaceae, quatre Rubiaceae, une Annonaceae et une Liliaceae).

**Mots-clés** – Afrique centrale, Cameroun, nouveaux taxons, nouvelles signalisations

## Studies on the pollination biology of West African Annonaceae: *Piptostigma* and *Uvariastrum*

Anne-Gesine Sonneck and Stefan Porembski

Department of Botany, Institute of Biological Sciences, University of Rostock, Wismarische Str. 8, 18051 Rostock, Germany

E-mail: anne-gesine.sonneck@univ-rostock.de

Annonaceae are with 2,500 species in 111 genera, one of the largest Magnolian families. In general, Annonaceae show a high variety of different floral structures, many of which are closely associated with cantharophily. The pollination system has received considerable attention, particularly in the Neotropics where cantharophilous Annonaceae have been classified into two different syndromes of beetle pollination: small- and large-beetle pollination. As there is still a lack of information on pollination systems in African Annonaceae, this study aimed to provide a profound examination of the floral morphology and the characteristics of pollination biology of selected African Annonaceae in order to compare them with the well-studied Neotropical ones and to assign them to recognized pollination syndromes.

The study of pollination biology and flower morphology of the West African Annonaceae (*Piptostigma* sp. and *Uvariastrum* sp.) was carried out in a tropical lowland rain forest near the Banyang Mbo Wildlife Sanctuary in spring 2009. A high diversity and abundance of Annonaceae is known from this protected area in the Southwest province of Cameroon.

*Piptostigma* sp. possessed medium-sized, elongated flowers in few-flowered inflorescences. The inner petals formed a tiny pollination chamber by the union of their convex adaxial surfaces. *Piptostigma* sp. produced a fruity scent. Its diurnal and nocturnal anthesis took 5 days. Additionally, there is much evidence that staphylinid beetles acted as main pollinator, again corroborating the classification into small-beetle-pollinated Annonaceae.

In contrast, *Uvariastrum* sp. is assigned to the large-beetle pollination syndrome. The flowers had large petals, which formed a correspondingly large pollination chamber by apically connivent inner petals. The basal openings of the pollination chamber were entered by large Scarabaeidae. *Uvariastrum* sp. produced an aromatic vanilla-like scent.

This study has given evidence that the African Annonaceae show similar floral morphological adaptations to small- and large-beetle pollinations like described for the Neotropical Annonaceae.

**Key words** – Annonaceae, Cameroon, cantharophily, floral morphology, pollination biology, pollination chamber



**Flore du Gabon, progress and inventories**Marc S. M. Sosef<sup>1</sup>, Jacques Florence<sup>2</sup> and Jan J. Wieringa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>National Herbarium of The Netherlands, Wageningen branch, Biosystematics group, Wageningen University, Generaal Foulkesweg 37, 6703 BL Wageningen, The Netherlands; <sup>2</sup>IRD, UMR OSEB-MNHN, Herbar national, 16 rue Buffon, C.P. 39, 75231 Paris cedex 05, France  
E-mail: marc.sosef@wur.nl

The production of the “Flore du Gabon” was taken up by the National Herbarium of The Netherlands, Wageningen branch (WAG), back in 2005. A new editorial team was formed and a more concise format adopted. A large number of specialists was invited to contribute and their response was overwhelming. The goal to finish this series within ten years seems feasible. Meanwhile, the first three new volumes have appeared, dealing with 22 families, 30 genera and 95 species, and manuscripts for two more volumes are in an advanced stage of preparation. It is promising to note that several of the family treatments were prepared for the first time by Gabonese authors. Specific funding has been obtained from Total Gabon and the Fondation Total to prepare the treatments of the Cyperaceae and half of the Euphorbiaceae, the Moabi Foundation for the Oxalidaceae and Hyacinthaceae, and the Alberta Mennega Foundation for that of part of the Rubiaceae. The publication of the Checklist of Gabonese vascular plants (Sosef et al., 2006, Scripta Botanica Belgica 35), based on a BRAHMS database containing some 95% of all collections ever made in Gabon, proves of great help for the authors, in particular in tracing their material in various herbaria. The database also provided insight in the location of botanically lesser or completely unknown areas. These ‘gaps’ have directed several expeditions, such as those to Plateau Bateké, Waka National Park, Birougou National Park, the Okondja region and the Mayombe region, to try and fill these gaps. Up to half 2009, probably some 200-250 species could already be added to the Checklist, showing the still relatively poor state of our knowledge of the flora of this country, and the need to start revising older volumes of the Flore du Gabon after its ‘completion’.

**Key words** – botanical exploration, checklist, database, Flora, Gabon

## Conservation of endemic plants in São Tomé and Príncipe (Gulf of Guinea)

Tariq Stévant<sup>1,2,3</sup>, Faustino de Oliveira<sup>4</sup> and Estrela Figueiredo<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Missouri Botanical Garden, Africa & Madagascar Department, P.O. Box 299, 63166-0299, St Louis, Missouri, USA; <sup>2</sup>Herbarium et Bibliothèque de Botanique africaine, Université Libre de Bruxelles, ULB, 50 Av. F. Roosevelt, C.P. 169, B-1050 Bruxelles, Belgium; <sup>3</sup>National Botanic Garden of Belgium, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgium; <sup>4</sup>Herbier National de São Tomé, Jardim Botânico de Bom Sucesso, São Tomé et Príncipe; <sup>5</sup>Schweickhardt Herbarium, Department of Plant Science, University of Pretoria, Pretoria, 0002, South Africa

E-mail: tariq.stevant@mobot.org

The Archipelago of São Tomé and Príncipe (Gulf of Guinea) has been intensively farmed since it was discovered by the Portuguese in 1471. With 16%, São Tomé harbors the highest level of endemism for plants of the four islands of the Gulf of Guinea. However, this high plant endemism is now under threat, and the last block of primary forest at low and medium altitude is now being exploited. In response to this threat, the Botanical Garden of Bom Sucesso (BGBS) was created to ensure ex situ conservation of endemic species along with the Ôbo National Park on São Tomé and on Príncipe that ensures conservation of sites containing representative samples of the islands' biotopes. Along with these fully protected areas, two buffer zones were designed. Because of their accessibility, these buffer zones are presently under significant human pressure and logging activities have been observed recently and for the first time in the Park. During more than two years, the BGBS and the Missouri Botanical Garden conducted intensive field activities in this buffer zone. Our preliminary results show that this area harbors the two most endangered endemic Rubiaceae, and one endemic Orchidaceae, which were thought to be extinct. This orchid was only known from specimens collected during the 19th century and has never been collected again since. The locality where it was recorded is in the northeast part of the island, which has suffered intense deforestation. However, this species still exists in a small patch of forest situated in the north part of the buffer zone. Using our new data, we will apply IUCN criteria to assess the conservation status of all endemic plant species. Compilation of these data will also contribute to the preparation of a conservation checklist of the endemic plants from the archipelago with distribution maps, which is an indispensable prerequisite for targeting conservation priorities.

**Key words** – Botanical Garden of Bom Sucesso, endemism, ex situ conservation, Gulf of Guinea, Ôbo National Park, Orchidaceae, Rubiaceae, São Tomé and Príncipe



## Comment collecter plus de 500 spécimens d'orchidées épiphytes fertiles par an? Le réseau d'ombrières d'Afrique centrale, un outil pour étudier la diversité des orchidées tropicales

Tariq Stévant<sup>1,2,3</sup>, Bonaventure Sonké<sup>1,4</sup>, Murielle Simo<sup>4</sup>, Jean Philippe Biteau<sup>5</sup>, Faustino de Oliveira<sup>6</sup> et Vincent Droissart<sup>2,7</sup>

<sup>1</sup>Missouri Botanical Garden, Africa & Madagascar Department, P.O. Box 299, 63166-0299, St Louis, Missouri, USA; <sup>2</sup>Herbarium et Bibliothèque de Botanique africaine, Université Libre de Bruxelles, ULB, 50 Av. F. Roosevelt, C.P. 169, B-1050 Bruxelles, Belgique; <sup>3</sup>National Botanic Garden of Belgium, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgique; <sup>4</sup>Plant Systematic and Ecology Laboratory, Higher Teacher's Training College, University of Yaoundé I, P.O. Box 047 Yaoundé, Cameroun; <sup>5</sup>Jardî-Gab, B.P. 2345 Libreville, Gabon; <sup>6</sup>Herbier National de Sao Tomé, Jardim Botânico de Bom Sucesso, Sao Tomé et Príncipe; <sup>7</sup>Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR AMAP, Botanique et Bioinformatique de l'Architecture des Plantes, Bd de la Lironde, TA A51/PS2, 34398 Montpellier cedex 5, France  
E-mail: tariq.stevant@mobot.org

La majorité des orchidées sont originaires des tropiques, où elles représentent une grande partie de la diversité des épiphytes. En Afrique centrale, 70% des orchidées sont épiphytes, et ca. 90% des orchidées épiphytes collectées sur le terrain étaient sans fleurs et donc presque impossible à identifier. En outre, la plupart des spécimens sont mal conservés, ce qui rend leur identification difficile, et la description des espèces nouvelles.

Pour surmonter ces obstacles et obtenir du matériel fertile et identifiable de taxons d'orchidées, un système de culture en ombrière a été développé avec succès en Afrique centrale atlantique (Gabon, Cameroun, Guinée équatoriale et Sao Tomé). Le système a d'abord été testé à Sao Tomé en 1997 et s'est révélé comme un moyen efficace et rentable pour étudier les épiphytes en produisant des spécimens de bonne qualité conservés en alcool, des photos, ainsi que des fragments de feuille pour les analyses phylogénétiques. Le réseau a produit plus de 6000 spécimens d'orchidées à ce jour, ce qui a permis des révisions taxonomiques de deux genres difficiles *Chamaecarphium* et *Stolzia*, ainsi que la découverte de plus de 40 nouveaux taxons. Cette méthode est particulièrement efficace pour procéder aux inventaires approfondis de régions ciblées, puisque tous les individus vivants d'épiphytes sont mis en culture. Par exemple, nous avons doublé le nombre d'espèces d'orchidées connues de Sao Tomé et Príncipe en seulement une année. Notre méthode a également permis de fournir les données utilisées pour mener la première étude biogéographique des orchidées d'Afrique centrale de l'ouest. En outre, les plantes vivantes cultivées dans les ombrières peuvent donner des échantillons fertiles d'une année à l'autre permettant de produire des spécimens complets destinés à être envoyés à de nombreux herbarium. Finalement, la culture d'espèces rares et menacées d'orchidées permet leur conservation ex situ, et ces ombrières peuvent aussi servir de lieu où les espèces d'orchidées peuvent être montrées au public et aux touristes.

**Mots-clés** – Afrique centrale, biogéographie, conservation ex situ, Orchidaceae, spécimen cultivé, spécimen d'herbier, taxonomie

## **Exploration du fleuve Congo: collections de référence, formation, recherche pour la conservation de la nature dans la République Démocratique du Congo**

Piet Stoffelen, Damien Ertz et Christophe Lomba

Jardin Botanique National, Domein van Bouchout, 1860 Meise, Belgique  
E-mail: piet@br.fgov.be

L'Université de Kisangani, le Musée Royal de l'Afrique Centrale, l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique et le Jardin Botanique National de Belgique ont monté un projet commun nommé "Congo 2010".

Le projet a pour buts: 1) d'augmenter la capacité des équipes de recherche locales, 2) de contribuer à l'étude et à la protection de la biodiversité des forêts ombrophiles tropicales congolaises et 3) l'enrichissement des collections existantes avec des collections récentes permettant l'étude de la diversité d'Afrique Centrale par des techniques modernes (exemple: ADN).

L'activité principale sera l'expédition interdisciplinaire du fleuve Congo (27 avril-7 juin 2010). Durant cette expédition, des données sur les plantes et les animaux seront rassemblées, tandis que des paramètres environnementaux et physiques seront mesurés. Les spécimens de plantes seront déposés dans le Jardin Botanique National de Belgique et à Yangambi et Kisangani.

Durant une expédition préparatoire en 2009, des plantes vasculaires et des lichens ont été récoltés. Les récoltes ont été réalisées principalement dans les forêts hydromorphes le long du fleuve.

La flore des plantes vasculaires le long du fleuve est relativement bien connue, mais aucune collection récente n'est disponible. Durant cette expédition 2009, environ 500 spécimens de plantes vasculaires ont été récoltés dont environ 100 échantillons ont été conservés avec du silicagel.

La flore lichénique d'Afrique Centrale peut être considérée comme presque inconnue. La checklist des lichens et des champignons lichénicoles de la République Démocratique du Congo comprend 183 espèces jusqu'à présent. C'est probablement moins de 15% de la flore lichénique réelle de ce pays. Durant l'expédition de 2009, environ 700 spécimens de lichens ont été récoltés dans deux habitats principaux: l'écorce et les feuilles des arbres. Des cultures du mycobionte ont été réalisées pour faciliter les analyses moléculaires.

Durant l'expédition de 2010, cinq sites différents seront échantillonnés intensivement le long du fleuve Congo.

**Mots-clés** – fleuve Congo, lichens, plantes vasculaires, R. D. Congo



## Phylogenetic analysis and taxonomic revision of Malagasy *Memecylon* (Melastomataceae)

Douglas R. Stone

School of Biological and Conservation Sciences, University of KwaZulu-Natal, Pietermaritzburg campus, Private Bag X01, Scottsville 3209, South Africa

E-mail: StoneRD@ukzn.ac.za

*Memecylon* is a genus of forest-understory trees and shrubs with a wide distribution in the Old-World tropics and > 300 species (nearly 60 of them in Africa). In Madagascar, it is one of the largest woody genera with 78 species according to the treatment of Jacques-Félix (1985a, 1985b). The current investigation involves field- and collections-based research with the objective to complete a taxonomic revision of Malagasy *Memecylon* (including 49 new species in addition to the eight recently proposed by Stone, 2006). Another aspect of the study involves analysis of genomic sequences (ETS and ITS regions of nuclear ribosomal DNA) to reveal the origin and timing of dispersal events leading to the diversification of *Memecylon* on the island, as well as the evolutionary relationships among the Malagasy species. The latest results of this on-going research will be presented and discussed.

**Key words** – historical biogeography, Madagascar, Melastomataceae, *Memecylon*, systematics

## Pollen morphology of *Boerhavia* and *Commicarpus* (Nyctaginaceae) in southern Africa

M. Struwig<sup>1,2</sup>, S. J. Siebert<sup>1,2</sup>, A. Jordaan<sup>3</sup>, L. R. Tiedt<sup>1</sup> and A. E. van Wyk<sup>4</sup>

<sup>1</sup>A. P. Goossens Herbarium, North-West University, Private Bag X6001, Potchefstroom 2520, South Africa; <sup>2</sup>School of Environmental Sciences and Development, North-West University, Private Bag X6001, Potchefstroom 2520, South Africa; <sup>3</sup>Laboratory for Electron Microscopy, North-West University, Private Bag X6001, Potchefstroom 2520, South Africa; <sup>4</sup>H. G. W. J. Schweickerdt Herbarium, Department of Plant Sciences, University of Pretoria, Pretoria 0002, South Africa  
E-mail: madeleen.struwig@nwu.ac.za

The pollen morphology of the family Nyctaginaceae exhibits suitable variation to divide its genera into different tribes and subtribes. Five genera of the family occur in southern Africa, i.e. *Boerhavia*, *Commicarpus*, *Mirabilis*, *Phaeoptilum* and *Pisonia*. The pollen of *Mirabilis*, *Phaeoptilum* and *Pisonia* has been documented thoroughly, but some of the indigenous southern African species of *Boerhavia* (except for *B. repens* subsp. *repens*) and *Commicarpus* (except for *C. pentandrus* and *C. helena* var. *helena*) have not previously been thoroughly studied or compared, especially the rare and endemic species. A study to examine the pollen morphology and to determine the taxonomic value of the southern African *Boerhavia* and *Commicarpus* species was conducted. Pollen grains were acetolyzed and sputter-coated with gold/palladium (Au/Pd) before being examined with a FEI Quanta 200 ESEM Scanning Electron Microscope (SEM). The *Boerhavia* and *Commicarpus* species have pollen that is spheroidal, pantoporate and the tectum is tubuliferous and spinulose. The spinules are 1-5 µm long. *Boerhavia* pollen grains are 53-138 µm in diameter and the pores are covered with a pore plate with one to two spinules. *Commicarpus* pollen grains are 40-106 µm in diameter and the pores are covered with a pore plate with one to three spinules. Scanning electron micrographs of the various *Boerhavia* and *Commicarpus* species were compared to elucidate infrageneric and interspecific differences.

**Key words** – *Boerhavia*, *Commicarpus*, Nyctaginaceae, pollen morphology, scanning electron micrographs, southern Africa



## Diagnostic characters of *Commicarpus* in southern Africa: morphology, anatomy and biogeography

M. Struwig<sup>1,2</sup>, S. J. Siebert<sup>1,2</sup>, A. Jordaan<sup>2</sup>, L. R. Tiedt<sup>3</sup> and W. Pretorius<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>A. P. Goossens Herbarium, North-West University, Private Bag X6001, Potchefstroom 2520, South Africa, <sup>2</sup>School of Environmental Sciences and Development, North-West University, Private Bag X6001, Potchefstroom 2520, South Africa, <sup>3</sup>Laboratory for Electron Microscopy, North-West University, Private Bag X6001, Potchefstroom 2520, South Africa

E-mail: madeleen.struwig@nwu.ac.za

The Nyctaginaceae, commonly known as the Four o'clock family, comprises 30 genera and 400 species worldwide. The family is mainly concentrated in the tropical and subtropical regions of the New World, especially the Americas, with some genera extending into temperate regions. Africa is dominated by *Commicarpus*, a genus of about 25 species that exhibits a preference for arid environments. In southern Africa, south of the Zambezi River, i.e. Botswana, Lesotho, southern Mozambique, Namibia, South Africa, Swaziland and Zimbabwe, *Commicarpus* is distributed throughout the region with a centre of diversity in Namibia. In southern Africa, the genus is represented by nine species of which four are endemic. *Commicarpus* can be distinguished from other genera in the family, especially from the closely related *Boerhaavia*, by its scrambling or climbing habit, flowers with a funnel-shaped perianth and an anthocarp that has ten ribs with large, viscid and mucilaginous glands. However, the different species are frequently confused with one another leading to incorrect identifications and a general misunderstanding of the species concept of the genus. The nine *Commicarpus* species were therefore investigated for diagnostic characters based on their morphology, anatomy and biogeography. The anthocarp morphology provided the most diagnostic characters to distinguish between species, with the anthocarp shape, gland structure and gland arrangement being of the highest taxonomic value. This, in combination with less valuable characters such as leaf anatomy, pollen morphology and geographic isolation, provides new evidence to circumscribe the species of *Commicarpus* in Southern Africa.

**Key words** = anatomy, biogeography, *Commicarpus*, morphology, Nyctaginaceae, southern Africa

## Three new species of *Craterispermum* (Rubiaceae) from the Lower Guinea Domain

Hermann Taedoumg<sup>1</sup>, Petra De Block<sup>2</sup>, Perla Hamon<sup>1</sup> and Bonaventure Sonké<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Plant Systematics and Ecology Laboratory, University of Yaounde I, P.O. Box 047, Yaounde, Cameroon

<sup>2</sup>National Botanic Garden of Belgium, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgium, UMR DIAPC, Institut de Recherche pour le Développement, 911 avenue Agropolis, B.P. 64501, 34394 Montpellier cedex 5, France

E-mail: taedoumghe@yahoo.fr

The genus *Craterispermum* (Craterispermeae, Rubiaceae) is distributed in tropical Africa, Madagascar and the Seychelles. It is easily recognized by the often very compact, axillary inflorescences and the typical yellow colour of the dried plants, which is the result of aluminium accumulation. As typical in Rubioideae, *Craterispermum* has heterostylous flowers and raphides. The genus is badly known taxonomically. No recent monograph of *Craterispermum* exists and therefore the identification of herbarium specimens to species level is difficult.

According to the world checklist of Rubiaceae, sixteen species of *Craterispermum* are known. However, our ongoing taxonomic revision of the genus has resulted in the identification of eight novelties in West Central Africa. These new species are from the Lower Guinea Domain (Cameroon, Equatorial Guinea, Gabon, Nigeria), which seems to be the centre of diversity of the genus. Two other new species occur in the Congolian Domain (Democratic Republic of Congo). The following characters are most useful for discriminating taxa: higher order nervation, colour and leaf texture, length of acumen, length of peduncle, number of flowers, length of pedicel, shape and size of fruit.

We are currently describing three new species from Cameroon and Gabon. They are known from an important number of specimens, but their description is not easy. Indeed, flowers and fruits are very rare on herbarium specimens. Flowers are very short-lived and not often collected, fruits fall off easily during drying and pressing. Often, only one flower morph is available. The distinguishing characters of the two new species from Cameroon are: small leaves with secondary nerves + closely parallel, mostly uniflorous and unbranched inflorescences for the first one; several-flowered inflorescences with 2 or 3 inflorescence branches for the second one. The new species from Gabon is unique within the genus because of the strong dimorphism between the brevistylous and longistylous flowers and inflorescences.

**Key words** – *Craterispermum*, Lower Guinea Domain, new species, Rubiaceae



## Phenetic analysis of the *Craterispermum laurinum-schweinfurthii-cerinthanthum* complex (Rubiaceae)

Hermann Taedoumg<sup>1</sup>, Leo Vanhecke<sup>2</sup>, Bonaventure Sonké<sup>1</sup>, Perla Hamon<sup>3</sup> and Petra De Block<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Plant Systematics and Ecology Laboratory, University of Yaounde I, P.O. Box 047, Yaounde, Cameroon; <sup>2</sup>National Botanic Garden of Belgium, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgium; <sup>3</sup>UMR DIAPC, Institut de Recherche pour le Développement, 911 avenue Agropolis, B.P. 64501, 34394 Montpellier cedex 5, France

E-mail: taedoumghe@yahoo.fr

*Craterispermum* is an Afro-Malagasy genus comprising ca. 35 species, half of which remain undescribed. This genus of shrubs and small trees is characterized by pedunculate, often very compact inflorescences that are paired at the nodes, small heterostylous white flowers, a bilocular ovary with one pendulous ovule per locule and a small drupaceous fruit with a single bowl-shaped seed. *Craterispermum* species accumulate aluminium in vegetative tissue, which results in the typical yellow or pale green colour of the dried leaves. Because of the above-mentioned characters, *Craterispermum* is easily recognized at genus level. Identification at species level is difficult because taxa often look very similar.

During our revision of *Craterispermum* we became aware of the considerable nomenclatural and taxonomic confusion involving *C. laurinum*, *C. schweinfurthii* and *C. cerinthanthum*. These three species have partly overlapping distribution areas, and, while typical specimens are readily identified, many intermediate specimens cannot easily be placed. We conducted a phenetic study to determine whether this complex is best treated as one polymorphic species or as three distinct species. In a preliminary analysis 56 morphological characters were examined for their usefulness in separating the three taxa. In a second stage, those 27 variables explaining the most phenetic variation were studied on 150 specimens, representing the full morphological and geographical variation of the three species. Principal component and canonical variance analyses were used to analyse this data set.

Our results show that *C. laurinum*, *C. cerinthanthum* and *C. schweinfurthii* are distinct species and that phenetic overlap between the taxa is low. The best distinguishing characters are leaf (e.g., venation, leaf texture, length of acumen) and inflorescence characters (e.g., length of peduncle and pedicels, number of flowers). The colour of the dried leaves, often used to identify *C. laurinum*, is not a reliable character.

**Key words** – *Craterispermum*, *C. laurinum*, *C. cerinthanthum*, *C. schweinfurthii*, morphology, phenetic analysis, Rubiaceae

## Comportement écophysiolgique de vingt et un cultivars de niébé (*Vigna unguiculata*) cultivés sous stress salin

Victor Désiré Taffouo<sup>1</sup>, Jules Richard Priso<sup>1</sup>, Ndongo Din<sup>1</sup>, Didier Dibong Siegfried<sup>1</sup> et Amougou Akoa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département de Biologie des Organismes Végétaux, B.P. 24157 Douala, Cameroun, <sup>2</sup>Département de Biologie et Physiologie Végétales, B.P. 812 Yaoundé, Cameroun  
E-mail: dtaffouo@yahoo.com

Au cours de cette étude, vingt et un cultivars de niébé (*Vigna unguiculata*) ont été testés au laboratoire et au champ pour l'étude de leur tolérance à la salinité. Quatre (4) niveaux de salinité (0, 50, 100 et 200 mM de NaCl) ont été testés. Au laboratoire, les ions Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, le rapport K/Na, la hauteur des tiges, la biomasse sèche des racines, des tiges et des feuilles ont été déterminés. Dans les parcelles expérimentales, le poids de 1.000 graines, le nombre de gousses par plante, la concentration en chlorophylle totale et le rendement en grains ont été mesurés chez les plantes au stade de maturité. Les résultats ont montré que les solutions nutritives enrichies en 200 mM de NaCl ont baissé significativement la concentration en K<sup>+</sup>, K/Na, la hauteur des tiges des plantules et les teneurs en chlorophylle totale. Toutefois, l'intensité de cette réduction a varié en fonction des cultivars étudiés. L'apport des doses croissantes de NaCl a entraîné une augmentation significative de la concentration en Na<sup>+</sup> au niveau des organes des plantules. La biomasse sèche des racines, des tiges et des feuilles a été significativement réduite sous stress salin chez tous les cultivars, excepté chez les cultivars Bambey 21 (V11), IT97K-556-4 (V3) et IT04K-332-1 (V10). Dans les parcelles expérimentales, l'apport de 50 mM de NaCl a affecté négativement le poids de 1.000 graines, le nombre de gousses par plante et le rendement en grains chez les cultivars étudiés excepté chez Bambey 21, IT97K-556-4 et IT04K-332-1. Les résultats obtenus pendant la croissance végétative et la phase de maturité ont montré que les cultivars Bambey 21, IT97K-556-4 et IT04K-332-1 étaient relativement plus tolérants à la salinité que les autres. L'utilisation de Bambey 21, IT97K-556-4 et IT04K-332-1 sur les sols salés pourrait être une alternative pour l'amélioration de la fertilité de ces sols et de leur productivité.

**Mots-clés** = croissance, distribution ionique, niébé, rendement, stress salin, tolérance



## Les formations à *Chromolaena odorata* dans la reconstitution de la forêt au Sud Cameroun: diversité, structure et dynamique

Barthélemy Tchiengue<sup>1,2</sup>, Katharina Neumann<sup>2</sup>, Rudiger Wittig<sup>3</sup> et Ute Becker<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Herbier National du Cameroun, B.P. 1601 Yaoundé, Cameroun; <sup>2</sup>Institute of Archaeological Sciences, African Archaeology and Archaeobotany, Johann Wolfgang University of Frankfurt, Grüneburgplatz 1, Germany; <sup>3</sup>Institute of Ecology, Evolution & Diversity, Stiesmayer Straße, Johann Wolfgang University of Frankfurt, Germany  
E-mail: btchiengu@yahoo.fr

L'homme chaque année à travers l'agriculture itinérante sur brûlis, défriche de vastes étendues de forêts qui sont par la suite brûlées et cultivées. Après les récoltes, le champ est abandonné et le processus de reconstitution de la forêt se met en place. Les différentes étapes de ce processus diffèrent en fonction du temps de remise en culture des anciennes jachères. Une étude a été menée au Sud Cameroun sur 144 parcelles carrées de 20 m de côté établies dans des jachères d'âge différent compris entre 1 et 35 ans. L'inventaire floristique a consisté au recensement de toutes les espèces présentes dans les parcelles et de tous les individus arborescents ou arbustifs d'au moins 5 cm de diamètre. Les jachères ont été délimitées suivant un gradient phytogéographique allant de la forêt sempervirente littorale sur la côte, aux forêts mixtes à l'intérieur du pays. Une analyse multivariée des données a permis de distinguer des groupements végétaux et les facteurs environnementaux responsables dans la distribution des espèces. Dans cette présentation, les auteurs analysent l'un des groupements caractérisé par les fourrés à *Chromolaena odorata* qui se singularisent par leur structure, leur flore et aussi par leur impact sur la colonisation des jachères par les espèces forestières.

**Mots-clés** – agriculture itinérante sur brûlis, *Chromolaena odorata*, reconstitution

## Diversité floristique des raphières dans la forêt dense semi-décidue (Sud-Cameroun)

Carole Tchinda Metagne<sup>1</sup>, Louis Zapfack<sup>1</sup> et William A. Mala<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département de Biologie et Physiologie Végétales, Faculté des sciences, Université de Yaoundé I, Yaoundé, Cameroun; <sup>2</sup>Center for International Forestry Research (CIFOR) Central Africa Regional Office, P.O. Box 2008, Messa-Yaoundé, Cameroun  
E-mail: carolebv@yahoo.fr

Une étude sur la dynamique de la diversité floristique des raphières en fonction de deux modes d'exploitation a été réalisée dans le Sud Cameroun. Les localités d'Akok, dans le département de la Mvila et de Mengomo, dans le département de la vallée du Ntem ont été choisies dans la région d'Ebolowa. Les raphières non brûlées où l'on exploite simultanément le vin, les rachis, les segments foliaires et les raphières brûlées pour des fins agricoles ont été étudiées dans les différentes localités. La méthode utilisée a consisté en l'échantillonnage floristique dans les quadrats de 25 m × 25 m. Les raphières non brûlées sont plus riches et diversifiées (258 espèces, 202 genres, 78 familles) que celles qui sont brûlées (205 espèces, 162 genres et 67 familles). L'analyse en composantes principales montre les affinités floristiques entre les relevés effectués dans les raphières des 2 sites. Pour les raphiales non brûlées, ce sont: *Anthocleista vogelii*, *Cercestis congenis*, *Cercestis mirabilis*, *Costus afer*, *Leuca guineensis*, *Myrtagyna stipulosa*, *Nephrolepis biserrata* et *Palisota ambigua*. Les raphiales brûlées de la région d'Ebolowa forment des jachères à *Alchornea cordifolia* et *Chromolaena odorata*. Dans la localité d'Akok, la densité du raphia et celle des ligneux passent respectivement de 1913,14 et 246,86 individus/ha à 550,86 et 44,19 individus/ha lorsque les raphières sont brûlées. Cette diminution de la densité du raphia et de celle des ligneux s'observe également dans la localité de Mengomo.

**Mots-clés** – biodiversité, exploitation, forêt dense, raphières, Sud Cameroun



## Diversity and ecology of ectomycorrhizal fungi and plants in rain forests of Gabon and Cameroon

Leho Tedersoo, Triin Suvi, Ave Sadam, Kadri Põldmaa, Urmas Kõljalg and Teele Jairus

Department of Botany, Institute of Ecology and Earth Sciences and the Natural History Museum of Tartu University, 40 Lai Street, 51005 Tartu, Estonia

E-mail: teelej@ut.ee; leho.tedersoo@ut.ee

The majority of African plants obtain mineral nutrition via mutualistic interactions with arbuscular mycorrhizal fungi. However, miombo woodlands and certain areas of lowland rain forest are dominated by ectomycorrhizal vegetation, where members of the tribe Amhersteae (Caesalpinaceae) form monodominant patches. Ectomycorrhizal trees are considered of great importance in silviculture and for other forest products such as edible mushrooms, honey and sources for traditional medicine. Because of high timber quality, this type of rain forest is among the most threatened in Africa. Based on previous sporadic reports of fungal fruit-bodies, the biodiversity of mutualistic, ectomycorrhizal fungi is high, with a great proportion of undescribed species. Here we report results of rain forest habitats of a pan-African project on biodiversity of ectomycorrhizal fungi that is based on below ground approach and rigorous use of molecular identification tools. We hypothesized that the below ground diversity of ectomycorrhizal fungi is higher than in other tropical ecosystems and comparable to that of boreal and temperate forests where ectomycorrhizal vegetation dominates vast areas. Further, we addressed the importance of host specificity/host preference of fungi for their hosts on different host phylogenetic levels. Namely, *Gnetum africanum* (Gnetaceae), *Uapaca staudtii*, *U. paludosa* (Uapacaceae) and *Marquiesia excelsa* co-occurred with the numerous Caesalpinaceae hosts in Monts de Cristal National Park, Gabon, only *U. staudtii* co-occurred with caesalpinoid hosts in Korup National Park, Cameroon. Based on our Cameroon data set, we also addressed the applicability of 454 high throughput pyrosequencing on large-scale, rapid identification of ectomycorrhizal fungi on root tips in a previously unknown ecosystem.

**Key words** – ectomycorrhizal fungi, host specificity, Korup National Park of Cameroon, Monts de Cristal National Park of Gabon

## Les plantes fourragères et la faune concurrente du Parc National de Waza (Cameroun)

H. B. Tefempa<sup>1</sup>, P. M. Mapongmetsem<sup>2</sup> et P. Ngassam<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Département de Biologie et Physiologie Animales, Université de Yaoundé I, B.P. 812, Yaoundé, Cameroun

<sup>2</sup>Département des Sciences Biologiques, Université de Ngaoundéré, Ngaoundéré, Cameroun

E-mail: tefempa@yahoo.fr

Dans le Parc National de Waza (PNW) au Cameroun, une étude comportementale des éléphants a été conduite, de 6h00 à 18h30, autour des mares Anané et Louloubaya, Kingueroua et Goumbouremaram, dans la perspective de déterminer le potentiel sur pied des principales espèces ligneuses appréciées par trois grands mammifères. Ces mares artificielles ont été créées pour pallier le problème du manque d'eau pour les animaux en saison sèche. Dix espèces ligneuses ont été recensées autour desdites mares. Les éléphants en consomment la totalité, soit 100%, cinq espèces végétales sont communes aux girafes et aux antilopes. Le régime alimentaire des éléphants, des girafes et des antilopes chevales varie avec les zones écologiques du Cameroun (forêt et/ou savane). Les espèces les plus consommées et abondantes autour de ces mares sont *Acacia seyal*, *Acacia axathacantha*, *Balanites aegyptiaca* et *Tamarindus indica*. Les dégâts causés autour des mares varient de Anané avec une moyenne de 41 arbres détruits contre 22 à Goumbouremaram, 18 à Kingueroua et enfin 12 arbres à Louloubaya. Si rien n'est fait sur le plan de la conservation, ces animaux risqueront de migrer vers les pays voisins.

**Mots-clés** – alimentation, antilope chevale, biodiversité, durabilité, eau, éléphant, girafe, Waza



## Microstructure de l'opercule chez certaines orchidées africaines (Orchidaceae)

M. Telepova-TeXier<sup>1,2</sup>, J.-L. Petit<sup>1</sup> et D. Larpin<sup>1</sup>

Muséum National d'Histoire Naturelle, Département des Jardins Botaniques et Zoologiques, 43 rue Buffon, B.P. 75005, Paris, France; <sup>2</sup>Institut Botanique Komarov Acad. Sci., rue prof. Popov 2, B.P. 197376, Saint Pétersbourg, Russie  
E-mail: telepova@gmail.com

Le succès de reproduction d'orchidée et de survie de l'espèce dépend souvent du pollinisateur, qui doit reconnaître la plante pour laquelle il transporte les pollinies récupérées sur la fleur précédente. Mais les pollinies sont cachées à la vue des insectes par un opercule, structure de très petite taille (de 0,1 mm à 5 mm, sauf exception). Chaque espèce a une caractéristique spécifique de l'opercule, car c'est lui qui est soumis à l'influence des facteurs écologiques. D'où l'importance de sa surface. Deux méthodes sont alors utilisées par les fleurs pour attirer les pollinisateurs: la signalisation (par couleur, forme et parfum) et la récompense (nectar ou tépales à utiliser). Selon Darwin dans les relations "plante-pollinisateur" il y a un "objet principal": la fertilisation de chaque fleur par le pollen d'une autre fleur". Nous avons utilisé systématiquement le microscope électronique à balayage (MEB) pour l'étude de la morphologie florale. Dans notre collection d'orchidées du Muséum se distinguent parmi les Epidendroideae d'Afrique, espèces du genre *Bulbophyllum* des sections *Megachium* et *Lupulinum*, qui sont arrivées de différentes zones climatiques (Gabon, Guinée, Madagascar, Sénégal). L'opercule est sans bec, arrondi et avec une surface lisse, sans poils, sans stomates nectarifères. On trouve, en revanche, les stomates au dessous du labelle (comme chez les *Bulbophyllum* d'Asie). Par contre, les espèces d'*Angraecum* sont principalement de Madagascar et des Mascareignes. Tous leurs opercules sont aussi sans bec, avec une surface lisse, mais avec plusieurs stomates nectarifères. Du fait que les opercules ont le particularisme des caractères morphologiques et anatomiques, nous avons créé une base de données des opercules de la famille des Orchidaceae. On ne trouve qu'en Afrique l'opercule à surface lisse, qui reflète le soleil. La recherche sur les surfaces biologiques micro- et nanostructurées est à ce jour un domaine de recherche central où les mystères nous attendent.

**Mots-clés** – Afrique, microstructure, opercule, Orchidaceae, surface

## Mécanismes de régénération de cinq espèces de Combretaceae le long d'un gradient climatique du Burkina Faso (Afrique de l'Ouest)

Adjima Thiombiano et Fidèle Bognounou

Université de Ouagadougou, Unité de Formation et de Recherche en Sciences de la vie et de la Terre,  
Laboratoire de Biologie et Ecologie Végétales, 03 B.P. 7021, Ouagadougou 03, Burkina Faso  
E-mail: adjima\_thiombiano@yahoo.fr

Les formations végétales du Burkina Faso, à l'instar des autres pays sahéliens, sont fortement sous l'emprise des activités humaines qui sont essentiellement l'agriculture, l'élevage, la pharmacopée et l'énergie. Dans un contexte de changement climatique et d'utilisation durable de la biodiversité, il importe de connaître les mécanismes de régénération des espèces, en vue de leur conservation, dans les différentes zones écologiques du Burkina Faso.

Au regard de leur importance socio-économique, cinq espèces de Combretaceae ont été sélectionnées pour apprécier leurs mécanismes de régénération naturelle; ce sont *Anogeissus leiocarpa*, *Combretum aculeatum*, *C. micranthum*, *C. nigricans* et *Pteleopsis suberosa*. Au total, 676 placeaux de 10 m<sup>2</sup> ont été installés sur le transect climatique. A l'intérieur de chaque placeau le mécanisme de régénération (sexué ou végétatif par excavation) a été déterminé, le nombre de plantules par espèce et la hauteur des individus.

Les résultats révèlent que la densité des plantules ainsi que les mécanismes de régénération varient d'une espèce à une autre et en fonction du gradient climatique. Les rejets de souches sont importants chez *A. leiocarpa*, *C. aculeatum*, *C. micranthum* et *C. nigricans* alors qu'on note un fort taux de drageonnage chez *Pteleopsis suberosa*. La proportion des plantules issues de la régénération sexuada de *A. leiocarpa* et *C. nigricans* augmente lorsque les conditions climatiques sont plus favorables tandis que celles issues de la voie végétative augmenteraient avec la sécheresse pour toutes les espèces à l'exception de *C. micranthum*. L'existence de plusieurs mécanismes de régénération conférerait à une espèce donnée un fort potentiel de recolonisation des formations sahélo-soudaniennes.

**Mots-clés** – Burkina Faso, climat, drageonnage, régénération naturelle, rejets de souche



## Phylogeny of the Turneraceae clade (Passifloraceae) – true or false trans-Atlantic disjunctions?

M. Thulin<sup>1</sup>, S. G. Razafimandimbison<sup>2</sup>, M. M. Arbo<sup>3</sup>, P. Chafe<sup>4</sup>, N. Heidari<sup>1</sup> and J. S. Shore<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Dept of Systematic Biology, EBC, Uppsala University, Norbyvägen 18D, SE-752 36, Uppsala, Sweden; <sup>2</sup>Department of Botany, Bergius Foundation, Stockholm University, SE-106 91 Stockholm, Sweden; <sup>3</sup>Instituto de Botanica del Nordeste, C.C. 209, 3400 Corrientes, Argentina; <sup>4</sup>Department of Biology, York University, 4700 Keele Street, Toronto, ON M3J 1P3, Canada  
E-mail: mats.thulin@ebc.uu.se

Turneraceae is a group of some 200 species in ten genera that is today often treated as part of a widely circumscribed Passifloraceae. The vast majority of the species are found in the New World, whereas generic diversity is largest in the Old World. According to current circumscriptions, three of the genera show trans-Atlantic disjunctions: *Turnera* with some 120 species in America and two species in Africa (one in the south-western and one in the north-eastern part), *Piriqueta* with some 40 species in America and one in southern Africa, and *Erblichia* with one species in Central America and four in Madagascar. We present a molecular phylogeny of the Turneraceae clade with sampling from all genera, including both New and Old World species for the trans-Atlantic groups, in order to test whether currently recognised generic circumscriptions are supported, and whether the proposed trans-Atlantic disjunctions are true or not. The results strongly indicate that *Turnera* is monophyletic, the two African species are deeply nested in the *Turnera* clade, and the trans-Atlantic disjunction is real. However, in *Piriqueta* only the New World species are supported as a monophyletic group, whereas the single African species is nested within a clade comprising African genera only. *Erblichia* on Madagascar is supported as sister to *Mathurina*, a genus endemic to the Rodrigues Island in the Mascarenes, whereas *E. odorata* in Central America, the type of *Erblichia*, is weakly supported as sister to a clade with all African genera. The proposed trans-Atlantic disjunctions in *Piriqueta* and *Erblichia* are falsified by these results, and the circumscriptions of these genera should be reconsidered.

**Key words** – *Erblichia*, Madagascar, molecular phylogeny, *Piriqueta*, trans-Atlantic disjunctions, *Turnera*, Turneraceae

## Progress with Flora Zambesiaca

Jonathan Timberlake

Herbarium, RBG Kew, Richmond, Surrey TW9 3AB, UK

E-mail: j.timberlake@kew.org

Flora Zambesiaca is the regional account of the flora of Botswana, Caprivi Strip (Namibia), Malawi, Mozambique, Zambia and Zimbabwe, an area of over 2.7 million km<sup>2</sup>. Habitats range from mangroves and sand dunes on the coast to montane shrubland, grasslands and forest, with the majority of the area being seasonally deciduous woodland (miombo, mopane, *Acacia*, *Combretum*).

The Flora is a collaborative project between Kew, Lisbon (IICT) and herbaria within the region. Initiated in 1960, it seeks to provide basic documentation on the entire regional flora, with identification keys, literature citations, descriptions, distribution and ecology. Conservation notes are also included.

Of an estimated total of 10,350 species (ca. 11,600 named taxa), 8,550 species (83%) have been published or are in press. Around 90% of the species should be published or fully edited by 2011. As some of the outstanding families are large (Acanthaceae, Asclepiadaceae, Compositae, Cyperaceae), completion is only expected after 2012.

Flora Zambesiaca volumes up to 2007 (around 7,900 species) are available for searching on-line on the Kew website at <http://apps.kew.org/efloras>. Further families will be added in 2010, making descriptions and keys available to users in the Flora region and elsewhere.

Thought is already being given to the post-Flora products that would be most useful to the region. Among these are: (1) a regional checklist with updated nomenclature and distributional data, regularly updated and available on-line and on CD-ROM; (2) regional and national conservation checklists of endemics, restricted distribution taxa, and threatened species; and (3) field guides for specific plant groups or areas of botanical or conservation interest.

**Key words** – Botswana, efloras, Floras, Malawi, Mozambique, Namibia, Zambia, Zimbabwe



## Coastal Forests of Northern Mozambique

Jonathan Timberlake<sup>1</sup>, David Goyder<sup>1</sup>, Frances Crawford<sup>1</sup>, John & Sandie Burrows<sup>2</sup>, G. Philip Clarke<sup>3</sup>, Tom Muller<sup>4</sup> and Hermenegildo Matimele<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Herbarium, RBG Kew, Richmond, Surrey TW9 3AB, UK; <sup>2</sup>Buffelskloof Herbarium, Lydenburg, South Africa; <sup>3</sup>Strandvejan 231, 2920 Charlottenlund, Denmark; <sup>4</sup>Vollendam 5, 13 J. Tongogara/Harare St. Harare, Zimbabwe; <sup>5</sup>Herbarium, Instituto de Investigacao Agraria de Mocambique, Maputo, Mozambique  
E-mail: j.timberlake@kew.org

The Coastal Forests of Eastern Africa is considered by Conservation International as a global biodiversity hotspot – an area of high diversity and endemism but one that is under increasing threat. This hotspot extends from southern Somalia through Kenya and Tanzania to southern Mozambique, but most of our knowledge on these forests comes from studies in Kenya and Tanzania. Coastal forests in the southern part of their range are essentially dry, not moist and mesic, and are characterised by being dominated by a high proportion of deciduous and sclerophyllous evergreen trees and with a species composition significantly different from surrounding woodlands. Many species found there have restricted distributions, and typically the forests show a high turnover in species composition between patches along the coast. It has often been assumed that a major extent of this hotspot lay in northern Mozambique, but to date there has been little direct evidence of this, either in terms of mapped forest extent or in the presence of typical coastal forest species.

Recent fieldwork in Cabo Delgado Province in northern Mozambique has shown that coastal forest similar to that in Tanzania is indeed present, sitting in a matrix of miombo woodland and other vegetation types, but is not as extensive as was believed. A number of species previously only known from south-eastern Tanzania have been found, and the pattern of restricted distribution and high species turnover between patches is confirmed.

This paper outlines the initial findings in terms of extent and composition of these forests in Cabo Delgado Province, and discusses their links to similar forests in the Lindi sub-centre of the Swahelian centre of endemism in southern Tanzania.

**Key words** – coastal forests, endemics, hotspots, Mozambique

## Premières données sur la structure génétique de *Dacryodes edulis* (Burseraceae) au Cameroun

Gilbert Todou<sup>1</sup>, Hélène I. Joly<sup>2</sup> et Laure Benoit<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département de Biologie & Physiologie, Faculté des Sciences, Université de Yaoundé I, Cameroun

<sup>2</sup>CIRAD, UMR 5175 CEFV Campus du CNRS, 1919 route de Mende, 34296 Montpellier, France

E-mail: toudougilbert@yahoo.fr

*Dacryodes edulis* (Burseraceae) est une espèce autochtone des forêts d'Afrique Centrale et Occidentale domestiquée depuis longtemps dans le bassin du Congo. Depuis plus de deux décennies, les populations ont manifesté un intérêt croissant pour la production et la commercialisation de son fruit, le safou. Dans ce contexte, les feuilles de 185 arbres provenant de sept populations des systèmes agricoles au Cameroun ont été récoltées dans le but d'étudier l'organisation de la diversité génétique dans les populations domestiquées, au moyen de marqueurs microsatellites nucléaires. Les paramètres de diversité intra-population sont les suivants: nombre moyen d'allèles  $N = 10,4$ ; pourcentage de polymorphe  $P = 100\%$  et taux d'hétérozygotie attendue  $H_e = 0,49$ . Seules deux populations présentent des coefficients de consanguinité significatifs. Une faible différenciation génétique moyenne ( $F_{st} = 0,03$ ) est trouvée entre les populations. La matrice des distances génétiques calculées par paire des populations montre des valeurs comprises entre 0 et 0,07; les populations des principaux centres de productions de safous ne sont pas génétiquement différenciées entre elles, ce qui suggère des flux importants de germoplasme cultivé, très vraisemblablement en relation avec l'extension des zones de culture et le commerce florissant des fruits.

**Mots-clés** – Cameroun, *Dacryodes edulis*, diversité génétique, systèmes agricoles



## Dynamique des peuplements de *Pericopsis elata* (Afromosia ou Assamela) à Yangambi, R. D. Congo, par l'approche dendrochronologique

Benjamin Toirambe

Musée Royal d'Afrique Centrale de Tervuren, Laboratoire de Biologie de bois et Xylarium, Leuvensesteenweg 13, B-3080 Tervuren, Belgium

E-mail: benjamin.toirambe@africamuseum.be

*Pericopsis elata* (Afromosia ou Assamela) est un arbre endémique des forêts semi-sempervirentes de l'Afrique, dépassant 45m de hauteur totale et occupant une place de choix dans le marché international de bois. Notre démarche vise à étudier la dynamique des peuplements de cette essence dans la forêt naturelle de Yangambi (R.D. Congo) en recourant à l'approche dendrochronologique. Celle-ci permet de guider à une connaissance de la vitesse de croissance de l'espèce débouchant à la détermination du cubage exploitable de la forêt, de l'âge d'exploitabilité et du diamètre exploitable. Au stade actuel d'analyse des données, l'Afromosia forme des cernes de croissance bien distincts dont les plus larges se situent au début de croissance (moyenne de  $11,09 \pm 0,24$ mm). Sur 15 rondelles mesurées et ayant 78 cm de diamètre moyen, la proportion existant entre duramen et aubier est d'environ 82,8% de cernes présents pour le premier et 17,2% pour le second. L'accroissement moyen pour ces rondelles mesurées est de 4,5 mm. Evoluant en milieu tropical où la saisonnalité est fréquemment irrégulière, la synchronisation de ces cernes de croissance ne permet pas encore à établir une courbe de référence. Le recours à l'anatomie de bois ainsi qu'au carbone 14 aiderait à déterminer l'annualité de ces cernes et à définir la qualité du bois d'Afromosia.

**Mots-clés** – approche dendrochronologique, dynamique des peuplements, *Pericopsis elata*, Yangambi

## Effets de la topographie et des conditions édaphiques sur la répartition spatiale des groupements végétaux dans le bassin supérieur du fleuve Ouémé au Bénin

Ismaïla Toko<sup>1</sup>, Bettina Orthmann<sup>2</sup>, Brice Sinsin<sup>1</sup> et Stefan Porembski<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Université d'Abomey-Calavi, 03B.P.1974 Cotonou, Bénin; <sup>2</sup>Institut de Botanique et de Biodiversité, Université de Rostock, Wismarsche Straße 8, 18051 Rostock, Allemagne  
E-mail: ismael\_toko@yahoo.fr

Les effets de la topographie et des conditions édaphiques sur la répartition spatiale des groupements végétaux ont été étudiés dans le bassin supérieur du fleuve Ouémé au Centre du Bénin, suivant la méthode des transects. Au total, 467 espèces réparties en 287 genres et 86 familles ont été recensées à partir de 200 relevés phytosociologiques réalisés le long des toposéquences. L'ordination des relevés par la DCA a permis d'identifier 8 groupements végétaux répartis suivant un gradient pédologique et topographique. La discrimination des groupements par la CCA indique que la profondeur du sol est le facteur le plus déterminant dans la distribution des groupements végétaux. Ainsi, le groupement végétal à *Berlinia grandiflora* et *Raphia sudanica* établi le long des cours d'eau sur des sols profonds et humides est nettement distinct de celui à *Afrotrilepis pilosa* et *Englerastrum schweinfurthii* des sommets et des hauts de versants des inselbergs sur des sols minces. L'indice de Jaccard au seuil de 50% montre que les groupements sont dissemblables. D'après la CCA, la richesse spécifique augmente avec la profondeur du sol, tandis qu'elle baisse avec l'augmentation de la pente. Par ailleurs, les phanérophytes (37%) suivis des thérophytes (32%) sont les types biologiques dominants. L'abondance et la dominance des phanérophytes sont plus marquées dans les situations topographiques basses. Les espèces soudano-zambéziennes (19%), soudaniennes (16%) et pantropicales (16%) sont les types phytogéographiques dominants. Les espèces de l'élément base soudanien sont plus abondantes sur les sommets des inselbergs. Les espèces à distribution continentale, notamment les espèces guinéo-congolaises sont fortement représentées dans les ripisylves. La densité et la surface terrière moyenne des ligneux varient respectivement de 44 tiges/ha et 0,96 m<sup>2</sup>/ha sur les pelouses sèches des inselbergs à 634 tiges/ha et 24,91 m<sup>2</sup>/ha dans les ripisylves.

**Mots-clés** – Bénin, conditions édaphiques, groupements végétaux, répartition spatiale, topographie



## **Abondance et fréquence de la floraison des espèces ligneuses dans les groupements végétaux de la zone soudanienne du Bénin**

Ismaila Toko et Brice Sinsin

Université d'Abomey-Calavi, Cotonou, Bénin

E-mail: ismael\_toko@yahoo.fr

L'abondance et la fréquence de la floraison des espèces ligneuses ont été étudiées dans les groupements végétaux de la zone soudanienne du Bénin. Le suivi de la floraison a été réalisé mensuellement de septembre 2008 à novembre 2009 dans 50 placeaux permanents de 30 × 30 m installés suivant la méthode des transects. Un inventaire exhaustif de toutes les espèces ligneuses en fleurs a été fait et le nombre d'individus en fleurs par espèce a été également noté. Selon la durée de floraison, les espèces à floraison courte et les espèces à floraison longue ont été déterminées. Selon la période de floraison, les espèces qui fleurissent en saison sèche, les espèces qui fleurissent en saison pluvieuse et les espèces qui fleurissent à travers les deux saisons ont été déterminées.

**Mots-clés** – abondance, Bénin, floraison, fréquence, ligneux

## Phytotherapy of diabetes in Cameroon

N. Tsabang<sup>1</sup>, G. Agbor<sup>1</sup>, B. A. Nkongmeneck<sup>2</sup>, P. Kouéké<sup>3</sup>, C. Nebane<sup>4</sup>, N. Guédjé<sup>5</sup>, P. Van Damme<sup>5</sup>, C. Fokunang<sup>3</sup>, C. J. Geldenhuys<sup>6</sup>, D. Sonwa<sup>7</sup>, B. Sonké<sup>8</sup> and J. Lejoly<sup>9</sup>

<sup>1</sup>Institute of Medical Researches and Studies of Medicinal Plants (IMPM), Yaounde, Cameroon.

<sup>2</sup>University of Yaounde I, Faculty of Science, P.O. Box 812, Yaounde, Cameroon; <sup>3</sup>University of Yaounde

I, Faculty of Medicine and Biomedical Sciences, Yaounde, Cameroon; <sup>4</sup>University of Buea, Faculty of

Science, Department of Animal and Plant Science, Cameroon; <sup>5</sup>Université Gent, Faculty of Science

and Engineering, B-9000 Gent, Belgium; <sup>6</sup>Department of Forest Science, University of Stellenbosch,

P.O. Box 228, Pretoria, South Africa; <sup>7</sup>CIFOR Regional Office for Central Africa, c/o IITA Humid Forest

Eco-Regional Center, B.P. 2008, Messa, Yaoundé, Cameroon; <sup>8</sup>University of Yaounde, Higher Teachers'

Training School, Yaounde, Cameroon; <sup>9</sup>Free University of Brussels, B-1000 Brussels, Belgium

E-mail: tsabang2001@yahoo.fr, tsabang@hotmail.com

Diabetes is a public health problem worldwide. Epidemiological studies show that 10% of the population of Cameroon has diabetes. To identify and collect plants with a higher probability of activity, we have carried out an ethnomedical interview and the clinical following of patients between 2002 and 2009. When a person presents three symptoms or complications of diabetes he is considered an indirect or suspected diabetic patient. When a plant is used to treat three symptoms or complications of diabetes it is considered an indirect or suspected antidiabetic plant. The ethnopharmacological preparation of such plants is called indirect recipe. Forty-five out of 70 recorded healers, especially of the hinterland, don't know diabetes, but they have controlled 30/52 patients by treating the symptoms and complications they developed. These treatments improved the health condition compared to a control group of 22 indirect diabetic patients that were not treated.

We followed direct-confirmed diabetic patients that used plants by auto-medication. Among 106/114 direct-confirmed patients, direct or potential plant medicines reduced the hyperglycaemia of 57/70 non-insulinodependant patients and 25/36 insulinodependant patients. Seven out of 13 plant species that have shown encouraging effects on indirect patients have hypoglycaemic properties. The comparison of indirect and direct plant species reveals that the usage of nine plants common to both treatments constitutes an indication of credibility for indirect treatments and for the criteria of identification of indirect patients. As such these criteria could be an important diagnostic tool in traditional medicine and of the identification of antidiabetic plants.

**Key words** – antidiabetic plants, Cameroon, diabetes, indirect recipe



## Biodiversité du gombo (*Abelmoschus*) cultivé en Guinée: variabilité du fruit et de la fructification

B. R. Vassiliev<sup>1</sup>, T. I. Diallo<sup>2</sup>, V. A. Vasilyeva<sup>2</sup>, M. Telepova-Texier<sup>3,4</sup> et J.-N. Labat<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Université d'Etat de Saint-Petersbourg, Faculté de Biologie, Chaire de Botanique, Universitetskaya nab. 7/9, B.P. 199034, Saint-Petersbourg, Russie; <sup>2</sup>Université de Conakry, Faculté des Sciences, LASAD, B.P. 6006, Conakry, République de Guinée; <sup>3</sup>Institut Botanique Komarov Acad. Sci., Jardin Botanique, rue prof. Popov 2, B.P. 197376, Saint-Petersbourg, Russie; <sup>4</sup>Muséum National d'Histoire Naturelle, 16 Buffon, B.P. 75005, Paris, France

E-mail: telepova@gmail.com

Nous développons une approche interdisciplinaire dans l'étude du gombo guinéen, culture agricole très importante. Dans nos publications concernant la variabilité des feuilles et des fleurs du genre *Abelmoschus* (Malvaceae) nous avons déjà montré que la Guinée est un lieu de sa biodiversité naturelle. Les graines de 16 cultivars ont été collectées par Vassiliev et Diallo dans différentes préfectures de la Guinée (Boké, Bouffalo, Conakry, Farana, Kindi, Mamou, Sidibé). La germination de ces graines et la récolte des fruits mûrs ont été réalisées par Diallo à l'Université de Conakry. Le fruit du gombo est une capsule de forme pyramidale récoltée essentiellement verte et employée comme légume, riche en polysaccharides.

L'analyse factorielle en composante principale des caractères morphologiques et anatomiques du fruit a permis de dégager des pléiades des caractères et de montrer une différence entre les variétés examinées. Ainsi, les fruits de trois espèces guinéennes (*A. caillei*, *A. esculentus* et *A. manihot*) se distinguent incontestablement par leurs caractères morphologiques (dimension et forme de capsule, peu ou longuement pointue, nombre de carpelles, longueur du pédoncule). L'anatomie du fruit en contrepartie (densité de nervation, répartition de stomates) exprime mieux les particularités écologiques des cultivars. Pourtant ces caractères anatomiques ont une nature héréditaire et peuvent être utiles pour la systématique intraspécifique d'*Abelmoschus*. Les cultivars d'*A. caillei* se distinguent l'un de l'autre par l'anatomie de la feuille et du fruit, de manière plus significative que les trois espèces du gombo ne se distinguent entre elles. La tige d'*A. caillei* peut atteindre 6 m de haut durant une saison végétale à Conakry (produisant des fruits cinq à six fois), tandis qu'en Méditerranée la tige de la même espèce est de 2 m de haut et ne donne des fruits qu'une seule fois. Est-ce dû au climat ou au savoir-faire des naturalistes locaux?

**Mots-clés** – *Abelmoschus*, écologie, fruit, Guinée, morphologie, statistique, systématique, variabilité

## Bacterial leaf endosymbiosis in South African Rubiaceae

Brecht Verstraete<sup>1</sup>, Benny Lemaire<sup>1</sup>, Erik Smets<sup>1,2</sup> and Steven Dessein<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Plant Systematics, K.U.Leuven, Kasteelpark Arenberg 31, P.O. Box 2437, B-3001 Leuven, Belgium; <sup>2</sup>National Herbarium of The Netherlands, Leiden University Branch, P.O. Box 9514, NL-2300 RA Leiden, The Netherlands; <sup>3</sup>National Botanic Garden of Belgium, Domein van Bouchout, B-1860 Meise, Belgium  
E-mail: brecht.verstraete@bio.kuleuven.be

Bacterial leaf symbiosis, characterised by the formation of leaf nodules in which bacteria are housed, is a rare and intimate interaction between plants and bacteria. The phenomenon has been reported in the monocot family Dioscoreaceae and in two eudicot families, i.e. Myrsinaceae and Rubiaceae. This last family has the largest number of species with bacterial leaf nodules, found in three, distantly related genera, i.e. *Pavetta*, *Psychotria* and *Sericanthe*. The bacterial endosymbionts of these plants have been identified using 16S rDNA sequences and they all belong to the genus *Burkholderia*. Leaves of certain *Fadogia* and *Vangueria* species from South Africa have been shown to host bacterial symbionts intercellularly in cavities between leaf mesophyll cells and so do not have nodules. It has been hypothesized that this type of leaf endosymbiosis is a precursor to the more specialized type where leaf nodules are formed. The identity of the endosymbiont in these two genera is to date unknown. Interesting is that some of the South African plants of the genera *Fadogia*, *Pavetta* and *Vangueria* are known to cause gousiekte, a cardiotoxicosis of ruminants characterised by heart failure four to eight weeks after digestion. Whether or not these gousiekte inducing plants have endosymbiotic bacteria in their leaves has never been further investigated. In the present contribution, the preliminary results of the identification of the bacterial endosymbionts in South African Rubiaceae are shown. Sequences of the 16S rDNA are obtained and used to identify the endosymbiotic bacteria.

**Key words** – endosymbiotic bacteria, gousiekte, Rubiaceae, South Africa



## Spatial patterns in sweet and bitter African Bush Mangoes in the Dahomey gap

R. Vihotogbé<sup>1,2</sup>, M. S. M Sosef<sup>2</sup>, B. Sinsin<sup>1</sup>, F. Bongers<sup>3</sup>, R. G. Van den Berg<sup>2</sup> and D. J. Mabberley<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Applied Ecology, Faculty of Agronomic Sciences, University of Abomey-Calavi, 01 B.P. 625, Cotonou, Benin; <sup>2</sup>Biosystematics group, University of Wageningen, Generaal Foulkesweg 37, 6703BL, Wageningen, The Netherlands; <sup>3</sup>Forest Ecology and Forest Management Group, University of Wageningen, The Netherlands; <sup>4</sup>Kew Botanical Gardens, UK; <sup>5</sup>University of Leiden, Faculty of Mathematics & Natural Sciences, The Netherlands

E-mail: rvihotogbel@yahoo.fr

The African Bush Mango (Irvingiaceae) is widely distributed in Subsaharan Africa and constitutes an important part of the diet of both local and urban communities. Despite research efforts supporting the existence of significant differences between bitter and sweet bush mango trees, evidence for admitting their species integrity remains questionable. We performed a spatial analysis of characteristics with DIVA-GIS and Maxent to analyse the distribution pattern of African Bush Mangoes and more specifically to see whether their ecological plasticity in the Dahomey gap could be explained.

This study revealed that only native bitter trees co-occur with only planted sweet trees in the Southern Mountain Forest Ecological Zone in Togo. Bitter trees are confined in this ecological zone where they only populate forest gardens, while the sweet trees stretch over home gardens, farms, orchards and agroforestry parks in Benin and Togo. This wide occurrence of sweet trees seems to originate from a progressive diet colonisation with sociocultural groups' migration, and the economic greatest asset, driven by the 'Ibo' people of Nigeria.

The distribution models were excellent ( $AUC_{\text{validation}} = 0.977$ ,  $AUC_{\text{test}} = 0.918$  for sweet trees;  $AUC_{\text{validation}} = 0.997$ ,  $AUC_{\text{test}} = 0.896$  for bitter trees) confirming the confinement of bitter trees to the southwest of Togo, and a wide distribution for sweet trees. The interpredictivity assessment showed that bitter trees data validated well the sweet trees' model ( $AUC_{\text{validation}} = 0.835$ ), but this is not reciprocal ( $AUC_{\text{validation}} = 0.501$ ). Also, the Principal Component Analysis depicted an overlap of environmental envelopes, which is more restricted for bitter trees. The Multivariate Analysis of Variance indicated significant differences for all the environmental variables, confirming the difference in environmental envelope. But the overlap of trees' required environmental characteristics should carefully be analysed since humans have a great impact on the bush mangoes' geographic distributions. At least, although a lot of regeneration abound certain areas, the positive and high coefficient of skewness (1 to 10) for diameters' distribution indicated that populations' viability remains questionable.

**Key words** – African Bush Mango Trees, Dahomey gap, distribution, ecology, GIS, population viability

## Plantes médicinales et traitements des maladies opportunistes du SIDA au Togo

Dèlomè T. Vodouche, Komlan Batawillla et Koffi Akpagana

B.P. 1515 Lomé, Togo

E-mail: delome81@yahoo.fr

Les maladies opportunistes sont les principales causes de décès dus au Syndrome d'Immuno-Déficience Acquise (SIDA). La diminution de la morbidité et de la mortalité dues à ces affections opportunistes est donc un objectif capital dans la prise en charge des patients infectés par le VIH. La présente étude qui s'inscrit dans le cadre de la valorisation des plantes médicinales de la flore togolaise a pour but de faire connaître les plantes impliquées dans le traitement traditionnel des maladies opportunistes du SIDA. Elle s'est déroulée dans les villes de Tsevié, Lomé et de ses environs.

L'échantillon de recherche est composé de 20 femmes revendeuses de plantes médicinales et de 10 tradithérapeutes. La collecte d'informations s'est faite par enquêtes ethnobotaniques et a porté sur sept maladies et symptômes (candidoses, zona, dermatoses non spécifiques, diarrhée, tuberculose, toxoplasmose et amaigrissement). Les informations recueillies ont été soumises à une Analyse en Composante Principale (ACP) pour identifier les espèces de plantes utilisées selon les maladies opportunistes considérées.

L'étude a permis de recenser 91 espèces regroupées en 39 familles. Les maladies les plus fréquemment traitées sont les candidoses (22%), suivies des dermatoses non spécifiques (15%), de l'amaigrissement (15%) et de la tuberculose (13%). L'ACP a permis de constater que le traitement des candidoses est corrélé avec l'utilisation des Anarcadiaceae, Combretaceae, Lamiaceae et Phyllantaceae; familles au sein desquelles l'activité antifongique des espèces a été prouvée dans des études antérieures. La famille des Fabaceae s'est révélée comme celle comportant les espèces intervenant dans le traitement de toutes les maladies opportunistes considérées.

Pour promouvoir l'utilisation de ces plantes médicinales, il serait intéressant de prendre en compte les autres maladies opportunistes, d'évaluer l'activité thérapeutique de ces plantes et leur toxicité. Ceci permettrait d'appuyer les connaissances endogènes sur les plantes en vue de la valorisation de la médecine traditionnelle.

**Mots-clés** – maladies opportunistes, plantes médicinales, SIDA



## Traditional agroforestry systems and biodiversity conservation in Benin, West Africa

Fifanou G. Vodouhe<sup>1</sup>, Ousmane Coulibaly<sup>2</sup>, Gauthier Biaou<sup>3</sup> and Brice Sinsin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Applied Ecology, Faculty of Agricultural Sciences, University of Abomey-Calavi, Benin;

<sup>2</sup>International Institute of Tropical Agriculture, 08 B.P. 0932 Tri Postal, Cotonou, Benin; <sup>3</sup>Department of

Economy and Socio-Anthropology, Faculty of Agricultural Sciences, University of Abomey-Calavi, Benin

E-mail: vodouhefifanou@yahoo.fr

In the past, the conservation of biodiversity has been mostly understood in terms of the management of protected areas and natural forests, ignoring the possible role of farm areas and the ways through which rural communities have promoted biodiversity in their subsistence agricultural production systems. The present study focused on the floristic diversity within parkland traditional agroforestry systems in Pendjari Biosphere Reserve in Benin and showed the diversity of trees in the area as well as socio-economic factors, which support the practice of this farming system. We used questionnaires and interviewed 118 households to collect data such as demographic characteristics, land tenure, land holding size, ethnic group affiliation, educational level, income got from tree species and their perception about integrated species availability in the wild. Twenty-one tree species were recorded during the household surveys and the average stand density of the woody component of farmlands was  $7.97 \pm 5.43$  stems/ha. A number of both native and exotic tree species occur in the parkland agroforestry systems with dominance of endogenous tree species (85%). The species richness increased with the size of household while households with small land holdings conserve more tree species in their fields than large land holdings. Sixty four percent of households surveyed were making deliberate efforts to plant some tree species on their farmlands. The most important reasons determining household ambitions to conserve woody species on farmland were tree products contribution to food and medicine followed by commercialization of fruits got from tree. Results also show that participants, who perceived that the woody trees decrease in the wild, conserve more tree species on their farmlands. This research highlights the role of traditional agroforestry practices to support tree species richness and provides evidence of the role of farms as biodiversity reservoirs which merit more attention from researchers and developers.

**Key words** – ANOVA, Benin, biodiversity conservation, traditional agroforestry

## Les plus importantes espèces fournissant des Produits Forestiers Non Ligneux dans la Réserve de Biosphère de la Pendjari au Bénin

Fifanou G. Vodouhe, Ousmane Coulibaly et Brice Sinsin

02 B.P. 8033 Cotonou, Bénin

E-mail: vodouhefifanou@yahoo.fr

Cet article utilise une méthode de calcul d'indice de valeur basée sur le ranking des espèces par les enquêtes pour quantifier la valeur des Produits Forestiers Non-Ligneux (PFNL) ainsi que les facteurs socio-économiques qui influencent leurs valeurs au sein des communautés vivant dans les villages de la Réserve de Biosphère de la Pendjari. Au total 76 espèces ont été identifiées comme étant de grande importance par les populations. Les dix espèces les plus importantes sont *Parkia biglobosa*, *Adansonia digitata*, *Vitellaria paradoxa*, *Tamarindus indica*, *Lannea microcarpa*, *Vitex doniana*, *Hibiscus asper*, *Melochia corymbifolia*, *Khaya senegalensis*, et *Diospyros mespiliformis*. Les valeurs des espèces sont influencées par leur forme de vie des espèces ainsi que le genre et l'appartenance ethnique des enquêtes. L'étude a aussi révélé que les femmes ont une grande préférence pour les PFNL ayant une grande valeur commerciale et alimentaire pendant que les hommes préfèrent les espèces fournissant du bois pour la construction ou ayant des vertus médicinales. De plus, les enquêtes qui historiquement avaient un lien très fort avec la végétation accordent plus de valeur aux PFNL que les autres. Ainsi, pour la durabilité de la conservation de la biodiversité, il serait utile de considérer le point de vue de toutes les composantes de la communauté riveraine dans le développement de plan d'aménagement tout en focalisant l'attention sur les espèces d'importance.

**Mots-clés** – Bénin, Produits Forestiers Non-Ligneux (PFNL), Réserve de Biosphère de la Pendjari, valeur locale



## Distribution, diversity and conservation of Aloes in Kenya

Emily Wabuye

East African Herbarium, P.O. Box 45166, 00100, Nairobi, Kenya  
E-mail: ewabuye@ museums.or.ke

The genus *Aloe* is common in Kenya, with about 60 taxa recognised. Most of the taxa have restricted distributions, with only *Aloe secundiflora* var. *secundiflora* being widespread in the country. The diversity patterns indicate a high concentration of taxa in three areas that are identified as *Aloe* hotspots and thus of high priority for conservation. These areas are located to the southeast, central Rift Valley and on inselbergs in the northern parts of Kenya. A large percentage of land in these zones falls outside the Protected Area Network. In the absence of regulated land use in *Aloe* hotspots, conservation of this genus remains bleak. The work presented assesses the conservation status of aloes in Kenya and proposes mitigation actions for the rare and threatened species in the country. A combination of interventions, including community based conservation and establishment of plantations for commercially exploited species, are proposed.

**Key words** – *Aloe*, conservation status, hotspots, Kenya

## Distribution des groupements végétaux et de la diversité spécifique sur les inselbergs du Togo

Kpérkouma Wala<sup>1</sup>, Yao Agbélessessi Woegan<sup>1</sup>, Komlan Batawila<sup>1</sup>, Marra Dourma<sup>1</sup>, Brice Sinsin<sup>2</sup> et Koffi Akpagana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Botanique et Ecologie Végétale, Université de Lomé, B.P. 1515, Lomé, Togo, <sup>2</sup>Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Université d'Abomey-Calavi, B.P. 526, Cotonou, Bénin  
E-mail: kpwala75@yahoo.fr

Les inselbergs du Sud Est du Togo, sont jusqu'à ce jour peu explorés malgré leur potentiel floristique et écotouristique. La présente étude constitue une investigation préliminaire dont le but est d'analyser leur diversité floristique et celle des communautés végétales.

Pour ce faire, une prospection globale a été faite, en notant la distribution, la forme, la hauteur et la largeur des inselbergs. Des relevés floristiques ont été ensuite effectués suivant des transects allant des pieds des collines à leurs sommets. La taille des placettes de relevé a varié de 1 m<sup>2</sup> (pelouses à *Afrotrilepis pilosa*) à 400 m<sup>2</sup> (savanes et forêts). Les données collectées ont été saisies et soumises à des analyses multidimensionnelles.

La diversité et la distribution des types de végétation sont liées à la morphologie des inselbergs. Alors que les dalles rocheuses d'environ 0,5 m de haut sont principalement couvertes de pelouses à *Cyanotis lanata*, les collines plus hautes (environ 100m) présentent divers types de végétation. Sur le plan floristique, 269 espèces appartenant à 69 familles ont été relevées. L'analyse globale a permis de discriminer les forêts sèches et diverses jachères aux pieds des collines, les forêts saxicoles sur les versants et sommets rocheux, les prairies et les pelouses saxicoles. Le profil de distribution des espèces les plus fréquentes montre que *Anogeissus leiucarpus* et *Spondias mombin* dominent les forêts sèches, *Hildegardia barkeri* est exclusivement prédominant dans les forêts saxicoles tandis que les dalles rocheuses sont colonisées par les pelouses à *Afrotrilepis pilosa* et celles à *Cyanotis lanata*.

Cette étude relève la particularité de la végétation des inselbergs. Les prospections sont en cours afin d'approfondir l'analyse de la diversité floristique en relation avec les facteurs écologiques et déterminer les rapports entre les collines et les populations locales dans le but de contribuer à leur conservation à travers leur valorisation écotouristique.

**Mots-clés** – diversité floristique, inselberg, rocheux, Togo



## Fire and foraging: why is savanna burning important to the Bateke people of Gabon?

G. Walters<sup>1,2</sup> and S. Touladjan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Missouri Botanical Garden, Africa & Madagascar Department, P.O. Box 299, 63166-0299, St Louis, Missouri, USA; <sup>2</sup>University College London, Human Ecology Research Group, Department of Anthropology, Gower Street, London WC1E 6BT; <sup>3</sup>Wildlife Conservation Society, B.P. 7847, Libreville, Gabon

E-mail: gretchen.walters@mobot.org

Savanna burning by local people is sometimes misunderstood. Despite burning being linked to subsistence activities, this aspect often remains undocumented. There are only a few published studies across Africa addressing the reasons why local people burn savanna vegetation. In order to understand the context of burning in south-eastern Gabon, we conducted a survey in five villages surrounding Bateke Plateaux National Park. Our questions focused on historic and present day savanna burning methods, subsistence activities related to fire, and foods hunted or gathered from the savanna. Results indicate that while fire-setting methods have changed, people still depend on savanna fire-foraging for subsistence. Some 85% of people link food and fire. Twenty five foods were listed and we explore three ways in which fire is critically used to subsist in these savannas. These burning traditions are part of Bateke culture and remain an important part of savanna livelihoods. Knowledge of local-fire use will help in savanna management of the nearby national park and may contribute to management of other regional conservation and development projects.

**Key words** – conservation, fire, foraging, Gabon, livelihoods, savanna

## Interdisciplinary studies: understanding fire management using social and biological data

G. Walters<sup>1,2</sup>, S. Touladjan<sup>3</sup>, P. Christy<sup>4</sup>, R. B. Assaly<sup>5</sup>, N. Bout<sup>6</sup> and L. Pearson<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Missouri Botanical Garden, Africa & Madagascar Department, P.O. Box 299, 63166-0299, St Louis, Missouri, USA; <sup>2</sup>University College London, Human Ecology Research Group, Department of Anthropology, Gower Street, London WC1E 6BT; <sup>3</sup>Wildlife Conservation Society, B.P. 7847, Libreville, Gabon; <sup>4</sup>Hebdo, B.P. 2240, Libreville, Gabon; <sup>5</sup>Agence Nationale des Parc Nationaux, Libreville Gabon; <sup>6</sup>Project Protection des Gorilles, B.P. 583, Franceville, Gabon  
E-mail: gretchen.walters@mobot.org

How does one manage a protected savanna, which has historically been culturally managed by fire? We present the case of studying the effect of anthropogenic fire regimes on the forest-savanna mosaic in the Bateke Plateaux National Park area (Gabon). The park has a dual mission of protecting the habitat and the associated culture. Baseline studies had been completed on the flora and fauna of the Park but few had studied local fire-use. We collaborated to understand the context of cultural burning and how it related to the savanna ecosystem. We conducted a survey of current fire-use, interviewed elders on historic resource use, conducted fire-vegetation studies, and fire-fauna studies. Based on these results, we now understand the importance of fire to local subsistence and culture, and how fire impacts the vegetation and fauna. We are developing a fire-plan that can be used to manage this ecosystem. A survey of managers of other Gabon parks indicates that while there is a will to manage protected savannas with fire, there is a lack of research on the topic and lack of resources to carry out management objectives. This study shows that consideration of historic and present-day ecosystem management, particularly in the case of savanna burning, is critical for achieving protected area goals in Gabon.

**Key words** – conservation, fire, Gabon, interdisciplinary, management, protected area



**Gabon's protected savannas: assessing forb diversity and fire management**G. Walters<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Missouri Botanical Garden, Africa & Madagascar Department, P.O. Box 299, 63166-0299, St Louis, Missouri, USA; <sup>2</sup>University College London, Human Ecology Research Group, Department of Anthropology, Gower Street, London WC1E 6BT, UK

E-mail: gretchen.walters@mobot.org

The effect of fire on forb diversity in Africa remains unclear with studies from western, southern and eastern Africa reporting contrasting results. In Central Africa, savanna fires do not stop forest expansion and often contribute to local livelihoods. While many studies address forest-savanna edge dynamics, few look at fire impacts on the savanna flora itself. In Gabon, the plant diversity of these savannas has not been evaluated and the impact of fire on this part of the flora has not been investigated.

Checklists of four protected savannas were compared (Loango, Pongara, Lope and Plateaux Bateke). In one of these protected savannas (Plateaux Bateke), 270 vegetation (1 m<sup>2</sup>) plots from ten sites in burned and unburned areas were studied. Less than 15% of plant species are held in common by the four protected savannas. In the case of the Bateke Plateau, comparisons of annually burned and unburned plots indicate that dry-season burning encourages a higher species diversity. Many of the savanna plants are widespread, however there are several endemics; fire does not seem to impact these latter populations. Locally harvested plants require fire for regeneration and these plants are widespread and common. This study shows that fire is important for maintaining forb diversity, for the regeneration of locally gathered plants, and that the current protected savannas are justified. However, remaining unexplored savanna floras need to be evaluated. Finally, the links between savanna and inselberg floras need to be analysed.

**Key words** – fire, Gabon, savanna, vegetation

## Anthropogenic burning: fire regime change and savanna structure impacts to *Hymenocardia acida* in Gabon

G. Walters<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Missouri Botanical Garden, Africa & Madagascar Department, P.O. Box 299, 63166-0299, St. Louis, Missouri, USA; <sup>2</sup>University College London, Human Ecology Research Group, Department of Anthropology, Gower Street, London WC1E 6BT, UK  
E-mail: gretchen.walters@mobot.org

Fire is a major factor in shaping savanna ecosystems worldwide. All African and Malagasy savanna systems are affected by fire including those of Gabon. However, studies from across Africa yield confusing results about fire-vegetation interactions. This argues for a case-study approach and avoidance of over-extrapolation of results. In many places today, fire-use and the resulting regimes have changed. Often changed regimes are a result of fire suppression, however in the study site, Gabon's Bateke Plateaux, the regime has become more frequent changing from annual fires to semi-annual fires in the last 40 years. In this study, local fire regimes are documented and then these fire regimes are emulated in a fire experiment to understand fire regime effects on growth of the dominant savanna tree, *Hymenocardia acida* (Euphorbiaceae). Six fire regimes are explored using pre and post-fire measurements of resprouts in plots. Results indicate that semi-annual fires burn in a patchy manner resulting from immature or sparse fuel. In contrast, annual fires have mature fuel and burn completely, resulting in less stem survival. Today's fire regime, though more frequent, appears to have less impact on tree growth. The patchiness resulting from semi-annual fires may cause increased tree stem survival in this part of Gabon's Bateke Plateaux. Other case studies need to be conducted and eventually synthesised to a continent-wide understanding of fire-vegetation interactions.

**Key words** – Central Africa, ecology, fire, Gabon, *Hymenocardia*, savanna, vegetation



**Biogeography and phylogeny of African *Elytraria***

Rebecca C. Wenk

Department of Botany, California Academy of Sciences, 55 Music Concourse Dr., Golden Gate Park, San Francisco, CA 94118, USA

E-mail: [rwenk@calacademy.org](mailto:rwenk@calacademy.org)

*Elytraria* (Acanthaceae: Nelsonioideae) is a pantropical genus of 23 currently recognized species. It exhibits a unique disjunct amphi-Atlantic distribution, with multiple species on each side of the Atlantic, a distribution found in less than 1% of all angiosperm genera. *Elytraria* is represented by eight species in Africa, two of which are endemic to Madagascar. Molecular phylogenetic analyses place *E. nodosa*, endemic to Madagascar, in a well-supported clade together with two East African mainland taxa at the base of the genus, suggesting an East African origin for the genus. A single long-distance dispersal event from West Africa to the New World after the breakup of Gondwanaland in the late Cretaceous can account for its present-day amphi-Atlantic distribution, likely via wind currents or rafting. Several shorter dispersals must also have taken place to account for its multiple insular occurrences (Madagascar, São Tomé and Príncipe). Previous taxonomic work divided the genus into two subgenera, with subgenus *Tetrandra* containing the two taxa endemic to Madagascar. These two species, *E. madagascariensis* and *E. nodosa*, are unique in the genus by having four fertile stamens, anthers with an apical appendage, and an anterior calyx lobe bifurcate almost to the base. Both species have been poorly collected, and are known from five or fewer collections, with ranges limited to the northern half of the island.

**Key words** – amphi-Atlantic distribution, *Elytraria*, long-distance dispersal, Madagascar

## **In-vitro propagation of threatened members of the family Hyacinthaceae in Madagascar**

W. Wetschnig, U. Brosch, J. Andriantiana, S. Dutta and W. Knirsch

Institut für Pflanzenwissenschaften, Karl-Franzens-Universität Graz, Holteigasse 6, 8010 Graz, Austria

E-mail: wolfgang.wetschnig@uni-graz.at

From the time of their description, *Drimia cryptopoda* (*Hyacinthus cryptopodus*) and *Ledebouria nossibeensis* (*Scilla nossibeensis*) have been rare and threatened. *Drimia cryptopoda* by agriculture and *Ledebouria nossibeensis* by tourism (new tourist resorts on the habitat). Until now great efforts have been made to save orchids and other threatened plants by means of in-vitro cultivation, but this method has not been used for conservation of endangered taxa of the family Hyacinthaceae. We present an easy and cheap method for in-vitro multiplication of these rare species.

Without further cleaning the leaves are sterilized with sodium hypochlorite (DanKlorix™: 2.8%) for 25-30 minutes. Then they are put on a paper towel and sprayed with Mikrozid Liquid (ethanol 94%, 1-propanol) and put in the laminar flow cabinet. After 25-30 minutes the leaves are cut in 1x1.5 cm pieces and spread in the bottles or jars on the culture medium (Phytamax™ 6793). After five days one can observe the formation of callus, and after three weeks leaves up to 5 cm length have developed. Instead of ready mixed culture media one can use a fertilizer like Hyponex (3g/l) and the cheapest agar (agar for cooking for example) at a concentration of 6-8g/l. Sterilization of the media is possible in a pressure cooker. The spreading of the leaves on the media can also be performed over steam if a laminar flow cabin is not available.

This method of in-vitro propagation offers a cheap and easy method for ex-situ conservation of the two most threatened members of the family of Hyacinthaceae in Madagascar.

**Key words** – ex-situ conservation, Hyacinthaceae, in-vitro propagation



## Using relative floristic resemblance to evaluate the value and placement of protected areas

J. J. Wieringa

Netherlands Centre for Biodiversity Naturalis (section NHN), Herbarium Vadense (WAG), Biosystematics Group, Wageningen University, Generaal Foulkesweg 37, 6703 BL, Wageningen, The Netherlands  
E-mail: Jan.Wieringa@wur.nl

When it comes to establishing National Parks or other protected areas, it is important to shelter as many different biomes and included species within the border of these areas as possible. Several methods exist to evaluate which areas should be selected to optimize the total number of included species, but most of these methods are based on total knowledge of the species present in all areas. For most tropical areas our knowledge of occurring species is very limited, hindering the application of such methods. Under these circumstances a 'floristic comparison' using a relative similarity instead of an absolute one can help to estimate similarity between areas and to decide which areas would contribute most to optimize species conservation. The method can be used as well to evaluate the geographical extent of the species occurring in a given area, and hence the extent of the conservation effort. The possibilities of and obstacles for this method will be demonstrated by analyses of the species assemblages of several National Parks in Gabon.

**Key words** – biodiversity assessment, floristic comparison, Gabon, gridcell analysis, National Parks, plant conservation

## A paleohistory made of mountains, rivers and forests

Lucienne Wilmé<sup>1</sup>, Chris Birkinshaw<sup>1</sup>, Christian Camara<sup>1</sup>, Steven M. Goodman<sup>2</sup>, Pete Lowry<sup>3</sup>, Pete Phillipson<sup>3</sup> and George Schatz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Missouri Botanical Garden, Madagascar Research & Conservation Program, B.P. 3391, Antananarivo 101, Madagascar; <sup>2</sup>Vahatra, B.P. 3792, Antananarivo 101 and Field Museum of Natural History, Chicago, Illinois, USA; <sup>3</sup>Missouri Botanical Garden, St. Louis, Missouri, USA  
E-mail: lucienne.wilme@orange.fr

The vast majority of Madagascar's endemic species occur in the different types of forests, ranging from dry-spiny thickets to humid forest. Given the island's peculiar paleohistory and the various distribution patterns of its endemic fauna and flora, aspects of its biogeography have been debated for more than a century. Different classifications adopted for the island included (1) a global east versus west, with separate north, south and central regions, (2) a challenging (or impossible) latitudinal gradient, (3) an obvious but disputed altitudinal gradient, (4) a contested river barrier hypothesis, (5) a weak mixture of river barriers and altitude, and (6) a novel scenario involving riparian forests and their role during past climate oscillations. Within our presentation we present specific details on the relationship between watersheds and an overlay of the current distribution pattern of certain animal and plant groups. Based on geomorphological and geological aspects, the variability and characteristics of the watersheds and the riparian forests are also considered in the context of past climate oscillations, as well as their possible extent and the limiting factors to their extent during past climatic oscillations. This approach has allowed locating some of the major paleoroutes of dispersion, which may have occurred between the eastern and western slopes of the island. Moreover, this approach helps to explain the inconsistent patterns of latitudinal gradients, as well as aspects of altitudinal gradients with regards to Madagascar's biodiversity. With recent progress on the taxonomy of Malagasy plants and that made in inventorying the flora, we compare the distribution of certain plant groups to the distribution patterns several animal groups display, in order to better understand the influence of the historical events in the current distribution of the plants.

**Key words** – biogeography, climate change, fauna, flora, refuges, riparian forest, watersheds



## Le Missouri Botanical Garden à Madagascar: bilan de la récolte et de la saisie informatique des herbiers pour la connaissance de la flore, 1984-2010

Anne-Élizabeth Wolf<sup>1</sup>, Tantely Ramanantsoa<sup>2</sup>, Peter B. Phillipson<sup>1,3</sup>, George Schatz<sup>3</sup>, Sylvie Andriambololonera<sup>2</sup>, Jeannie Raharimampionona<sup>2</sup> et Porter P. Lowry II<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Département de Systématique et Evolution, Phanérogamie Herbier national, Muséum national d'histoire naturelle, C.P. 39, 57, rue Cuvier, 75231, Paris, France; <sup>2</sup>Missouri Botanical Garden, B.P. 3391, Antananarivo 101, Madagascar; <sup>3</sup>Missouri Botanical Garden, P.O. Box 299, St. Louis, Missouri 63166-0299, USA  
E-mail: wolfae@mnhn.fr

Depuis 1984, plus de 160.000 données géo-référencées ont été informatisées sur la base Tropicos, depuis Antananarivo, Paris et Saint-Louis. À partir de ces récoltes réalisées à Madagascar, des statistiques ont été préparées, des cartes de localisations conçues, pour obtenir une vision analytique de ces récoltes.

Ces cartes permettent de synthétiser les régions les mieux échantillonnées. Les projets initiant ces recherches de terrain, ainsi que les publications qui en sont issues, sont également référencés.

Les régions potentiellement riches et encore à étudier, sont ainsi mises en relief. De même, est valorisée la contribution apportée par un projet concernant un site donné.

L'informatisation permet également de connaître parmi plus de 10.000 espèces, celles qui anciennement récoltées ne l'ont pas été récemment. Parmi celles-ci, certains taxons plus importants – par exemple localement endémiques, vulnérables, rares, phylogénétiquement isolés – seraient à rechercher en priorité, au moyen de nouveaux programmes. L'analyse permet d'évaluer l'apport des récoltes propres au MBG, pour quelques taxons clés étudiés exhaustivement.

Enfin, l'étude de la progression des récoltes montre aisément l'importance des programmes de recherche initiés depuis 1984, ainsi que la continuité du travail des botanistes sur la Grande Île, depuis le XVIII<sup>e</sup> siècle.

**Mots-clés** – aires de distribution, bases de données, géo-références, historique, inventaire botanique, Madagascar

## Seed banking in the Afroalpine region in Kenya

Emma York<sup>1</sup> and Patrick Muthoka<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Royal Botanic Gardens, Kew, London, Surrey, UK, TW9 3AB; East African Herbarium, Nairobi, Kenya  
E-mail: e.york@kew.org

The afroalpine flora was described by O. Hedberg in 1951 as being found “above the upper limit of more or less continuous Ericaceous vegetation”. On most mountains in East Africa this alpine belt is found at about 3,500 m. In Kenya, the afroalpine region is considered part of the “Eastern Afromontane” conservation hotspot.

Afroalpine habitats are vulnerable to loss due to climate change and habitat destruction arising from adverse effects of agricultural expansion, fires and deforestation at lower altitudes. Seed collecting and subsequent banking at low temperature is one way of minimising the risk of extinction of species from these habitats. An afroalpine seed collection programme was set up in 2007 as part of a global partnership between five Kenyan institutes and the Millennium Seed Bank Project (MSBP) of the Royal Botanic Gardens, Kew.

In preparation for fieldwork a checklist of afroalpine species was generated using available literature and specimen data from Kew and the East African herbarium. Preliminary conservation assessments were carried out for most of the species to support targeted collecting for threatened species. Besides the Kenyan seed collections from the Aberdares, Mt. Elgon and Mt. Kenya, the MSBP partners have also collected in Malawi, working in Mt. Mulanje and the Nyika Plateau.

This project is the first step in the ex-situ conservation through seed banks of the entire threatened Kenyan afroalpine flora. To assist African countries meet GSPC targets under the CBD, we need to expand the afroalpine seed collecting throughout the eastern and southern regions, targeting threatened species and researching their ecology to facilitate rehabilitation and restoration programmes.

**Key words** – afroalpine, Kenya, seed banking, Malawi



## Basidiospores of tropical African Thelephorales: exploration of their shape, size and ornamentation types

Nourou S. Yorou<sup>1,2</sup> and Reinhard Agerer<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department Biology I and GeoBio-Centre LMU, Biodiversity Research Group, Organismic Biology: Mycology, Menzinger Str. 67, 80638, München, Germany; <sup>2</sup>Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 B.P. 526, Cotonou, Benin  
E-mail: n.s.yorou@bio.lmu.de

Thelephorales represent a monophyletic fungal group in the class Agaricomycetes (Basidiomycota). The group consists of often dark-coloured fruit bodies that display unprecedented morphological variability, including effuse, effuso-reflex, pileate (stipitate, pleuropodal, or non-stipitate), spathulate, or clavaroid basidiomata. Thelephorales are microscopically characterised by colourless to brown, sometimes yellow, warted to typically spiny, usually non-amyloid spores with a large apiculus. About 180 species, affiliated to two families (Bankeraceae and Thelephoraceae) and fourteen genera, have been recorded and accepted worldwide, with a minimal species richness of 45 for tropical Africa (personal estimation based on investigations undertaken in West Africa since 2003). Most thelephoroid species, if not all, are ectomycorrhizal symbionts of major economically important trees in temperate and boreal forest ecosystems. They are common in tropical African Ceasalpinioide- and Euphorbioide-dominated seasonal forests where they form ectomycorrhizae with native trees of *Azelia*, *Berlinia*, *Anthonota* and *Uapaca*. Thelephorales represent undoubtedly the taxonomically most complex fungal group. They display a limited number of anatomical features that commonly overlap, making species discrimination very hard. Shape, size and ornamentation of basidiospores are important identification features. In some species, the basidiospores present regular and consistent shape and ornamentation. But many other species display irregular and a continuum of basidiospore shapes with no hiatus between evidently different species. In this presentation, we attempt to explore the great variability of basidiospore shapes and their ornamentation using a combination of SEM micrographs and line drawings/iconographs. Over one hundred West African and European thelephoroid specimens were studied. Ontogenetic assumptions of thelephoroid basidiospores will be discussed. The significance of the shape and ornamentation of spores in the evolutionary interpretation of Thelephorales will be highlighted.

**Key words** – basidiospores, evolutionary trends, ontogeny, Thelephorales, tropical Africa

## **Advances in the monograph of tropical African Thelephorales: the three years DFG-supported project as a major contribution to the knowledge of African mycoflora**

Nourou S. Yorou<sup>1,2</sup> and Reinhard Agerer<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department Biology I and GeoBio-Centre LMU, Biodiversity Research Group, Organismic Biology, Mycology, Menzinger Str. 67, 80638, München, Germany, <sup>2</sup>Laboratoire d'Ecologie Appliquée, Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, 01 B.P. 526, Cotonou, Benin  
E-mail: n.s.yorou@bio.lmu.de

A three year project was approved in 2008 by the German Science Foundation (DFG) in order to address anatomical, molecular phylogenetic and evolutionary issues on Thelephorales (Basidiomycota, Fungi) in tropical Africa. The project is the continuation of the previous DAAD-supported PhD project that was successfully completed on resupinate Thelephorales from Benin. It comprises the Laboratory of Systematic Mycology (Ludwig-Maximilians-Universität München, Germany) as the leading institution, and seven West African partner research institutions (in Benin, Togo, Ghana, Burkina Faso, Mali, Guinea and Ivory Coast). Specific objectives of the project are the promotion of local mycology through the generation of a long-lasting mycological impact, the initiation and/or enhancement of North-South but also South-South transfer of mycological knowledge in West Africa, a region currently considered as a mycological desert due to the scarcity of local mycological expertise, facilities and documentation. In the first part of the presentation, we will give a state of the art, major activities already accomplished and scientific output achieved on tropical African Thelephorales. We will explore the diversity and taxonomic issues of West African Thelephorales and other major fungal taxa we collected during recent mycological expeditions in West Africa. In the second part, we will take the on-going DFG-supported project as an example to broadly address/relate our experience in the fulfilment of collaboration requirements on international biodiversity programs as recommended by the Convention on Biological Diversity (CBD), following the so-called "Access and Benefit Sharing (ABS)" system. The presentation will be an enlarged forum of discussion on major challenges that African Mycology currently faces and simple but affordable solutions to overcome them, on bilateral/international academic and research cooperative projects, funding possibilities for mycological investigations in tropical Africa, the acquisition, transfer and dissemination of mycological knowledge/know-how and how to boost mycology in Africa.

**Key words** – constraints, funding, fungi, international collaboration, monograph, tropical Africa



## Biodiversity conservation and carbon sequestration in cocoa agroforest in Southern Cameroon

Louis Zapfack<sup>1</sup> and Gaston Achoundong<sup>2</sup>

<sup>1</sup>University of Yaounde I, Faculty of Science, Department of Plant Biology, Cameroon; <sup>2</sup>Institute of Agronomic Research for Development, Cameroon National Herbarium, Cameroon

E-mail: lzapfak@yahoo.fr

The present work took place in the semi-deciduous rain forest zone of southern Cameroon. The main objective is to appreciate the impact of cocoa agroforest on plant biodiversity conservation and carbon sequestration.

Twenty-four transects of about 1.5 km long and 10 m wide, established in eight villages, were used to evaluate the cover percentage of cocoa compared to other land use systems (LUS). In total, 45 plots of 625 m<sup>2</sup> (25 m × 25 m) each were surveyed in these villages. In these plots, all the individuals with DBH greater or equal to 4 cm were recorded. The destructive method was used to evaluate carbon sequestration in different LUS for herbaceous plants, small woody plants, litter and roots, while the allometric equation of Brown was used for all individuals with DBH ≥ 4 cm.

Seven LUS were identified in the Yaounde region: 23% of these were cultivated land, 36% were fallows, 16% were cocoa fields and 5% represented the secondary forest derived from slash and burn practices. In the regions of Mbalmayo and Ebolowa, eight LUS were identified, of which six were shared with the region of Yaounde and two were different, the degraded forest and swamp forest. Species encountered in cocoa agroforest represent 33.78% of the total flora of the area. Fruit trees were abundant in those villages which have access to the market (*Persea americana*, *Dacryodes edulis*, *Citrus* species) while in the Ambam region, original forest species, mostly timber species, were encountered (*Baillonella toxisperma*, *Guibourtia tessmannii*, *Terminalia superba*, *Milicia excelsa*). This agroforest can accumulate about 251.14 t C/ha. *Theobroma cacao* hosted about 21.51 t C/ha. The root system of cover species stocks an import quantity of carbon.

**Key words** – biodiversity, carbon sequestration, cocoa agroforest, land use system

## Rôle de la population dans la conservation de la biodiversité

Patrice Zerbo<sup>1</sup>, Jeanne Millogo-Rasolodimby<sup>1</sup> et Patrick Van Damme

<sup>1</sup>Laboratoire de Biologie et Ecologie Végétales, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, Laboratoire d'Agronomie Tropicale & Subtropicale et d'Ethnobotanie, Ghent University, B-9000 Gent, Belgique  
E-mail: patzerbo@yahoo.fr, patrice\_zerbo@univ-ouaga.bf

Le Burkina Faso est un pays sahélien subdivisé en trois domaines phytogéographiques regroupant chacun des secteurs phytogéographiques. Au cours de deux dernières décennies, on a noté une dégradation accélérée des ressources végétales. Malgré cela, environ 25% de zones forestières sont annuellement détruits par les feux de brousse. Pour pallier ces menaces, diverses activités ont été entreprises par l'Etat: classement de forêts, constitution des parcs, réserves de biosphère, etc. Les populations ne sont pas restées insensibles à ces actions. En effet, certaines se sont impliquées dans la restructuration de la végétation de façon collective ou individuelle, ce qui a eu un impact positif.

Notre étude vise donc à révéler ce rôle joué par la population dans la conservation de la biodiversité. Elle s'est déroulée dans une localité appelée le Pays San, située au Nord-ouest du Burkina Faso, à environ 250 km de la capitale Ouagadougou. Cette zone relève du secteur nord-sahélien caractérisé par de faibles précipitations (400–700 mm/an) et une végétation formée de savane arbustive essentiellement.

Trois sites protégés ont été choisis pour un inventaire systématique des espèces ligneuses présentes. Chacun d'eux a fait l'objet d'une protection d'au moins 25 ans. Les résultats ont montré que moins le nombre de personnes impliquées dans la protection est petit, plus la diversité floristique est forte. C'est le cas du site d'un site protégé (une vieille jachère) par un tradipraticien de santé du village de Kawara. La protection de son site est restreinte à sa famille nucléaire. Pour conforter ces résultats, nous avons entrepris d'inventorier un bois sacré. Il en résulte que malgré la petite superficie du bois, il renferme plus d'espèces ligneuses que les autres sites.

Chaque personne peut donc être un acteur de la sauvegarde la biodiversité!

**Mots-clés** – biodiversité, Burkina Faso, espèces ligneuses, Pays San, population











This volume contains the abstracts of posters and talks presented at the 19th meeting of the Association for the Taxonomical Study of the Flora of tropical Africa. The 19th AETFAT Congress takes place in Antananarivo, Madagascar (April 26 to 30, 2010). The congress strongly focuses on the original aim of the AETFAT, i.e. taxonomy of tropical African plants and phytogeography. Other topics include ecology, anatomy and dendrochronology, reproductive biology and ethnobotany of African plants, biogeography of Madagascar and the progress on African Floras.



Ce volume rassemble les résumés des posters et des conférences présentés à la 19<sup>ième</sup> réunion de l'Association pour l'Etude Taxonomique de la Flore d'Afrique Tropicale. La 19<sup>ième</sup> réunion d'AETFAT se déroule à Antananarivo, Madagascar (du 26 au 30 avril 2010). Le congrès est axé principalement sur les premiers objectifs de l'AETFAT, à savoir l'étude de la taxonomie des plantes africaines tropicales et la phytogéographie. Les thèmes abordent l'écologie, l'anatomie et la dendrochronologie, la biologie reproductive et l'ethnobotanique des plantes africaines, la biogéographie de Madagascar et le progrès des Flores africaines.



ISBN 9789072619822  
ISSN 0378-2507  
9 789072619822

